

REMARKS

Reconsideration is respectfully requested in light of the foregoing amendments and remarks that follow.

Claims 1, 3-7 are pending. The subject matter of claim 2 has been included in claim 1, as amended. Claims 5-7 have been added to cover additional embodiments of the disclosed invention. Claims 5 and 6 find support on page 1. Claim 7 finds support in the paragraph bridging pages 6 and 7.

The objection to the drawings is noted. Complying drawings will be submitted upon an indication of allowable subject matter.

The specification has been amended to include a section directed to a brief description of the figures. Withdrawal of the objection is respectfully requested. In addition, the specification has been amended to include the section titles associated with a U.S. application. See MPEP 608.01(a).

Claims 1-2 are rejected under 35 U.S.C. 102 (b) as anticipated by Mangold et al. (US Patent 6,328,944). Applicants respectfully traverse. Applicants respectfully traverse.

The Mangold et al patent has been extensively reviewed. There is no actual silicone product containing doped pyrogenically prepared oxides of metals and/or non-metals taught.

There is mention of many possible uses for the Mangold et al pyrogenically prepared oxides of metals and/or non-metals, e.g. as catalytically active substances, as starting materials for preparing dispersions, as polishing materials for polishing metal or silicon wafers in the electrical industry, as ceramic substrates, in the electronics industry (CMP applications), in the cosmetics industry, as additives in the silicone and rubber industry to adjust the rheology of liquid systems, for heat-resistant stabilization purposes, in the lacquer industry, and as a heat insulation material. The examples are directed to cerium- or potassium-doped pyrogenically produced silicon dioxides and their preparation. There are no examples directed to silicone products containing potassium-doped pyrogenically produced silicon dioxides having low-structure.

If asked, Applicants would be unable to compare their silicone product with any actual Mangold et al. silicone product to demonstrate differences since there is no product to be compared to.

It appears that the more proper ground for a rejection based on Mangold et al teachings would be "obviousness" since selections would have to be made to arrive at Applicants' product.

Withdrawal of the anticipation rejection is respectfully requested since Mangold et al do not teach each and every element required by the claim.

Claims 3 and 4 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being obvious over Mangold et al. in view of the article entitled "Silicone Rubber" (www.azom.com/details.asp?ArticleID=920: first published on the web on 9/28/02). Applicants respectfully traverse.

The deficiencies of Mangold et al are noted above.¹ It is not seen how the information provided by the "Silicon Rubber" internet publication addresses those deficiencies. Further, it is questioned whether the Silicon Rubber internet publication is a proper reference. The Examiner indicated that this publication was first published on the internet on September 28, 2002. Applicants have a priority date of September 14, 2002 and thereby avoid the reference. It is also noted that the content of an e-document is not necessarily as certain as a printed publication. It can be added to or subtracted from. Dates can be manipulated. The internet date does not have the certainty of a publishing date of a written document that can be verified by the U.S. Copyright Office or a receipt date on which it was received by a library after it was mailed.

Also noted is that the provided printout shows a date of May 31, 2007. The date mentioned in the Office Action is not evidenced on the print out. Other dates also appear on the print out which further confuses the issue.

It would appear that the Examiner's intent in fashioning the rejection was to assert that it would have been obvious to include the Mangold et al. potassium doped silica dioxide in either LSR or HTV silicone rubber. First, the record does not establish that the potassium Mangold et

¹ Applicants have included a booklet - "Silicone - Verbindungen and Eigenschaften" (a translation is enclosed). Some 2,000 products are listed of which silicone rubber is one. See page 3-10. The benefits described on page 7 of the specification are unique to silicone rubber and unexpected. It is not clear if there is sufficient guidance provided within Mangold et al to have led one to the necessary selections, e.g. low structure pyrogenic silicon dioxide, LSR

al. product has the characteristics recited in claim 2. Further, it is not clear from the teaching provided by Mangold et al why one would have selected potassium doped pyrogenically produced silica dioxide from the variety of metal and metal oxides taught as well as the variety of dopants.

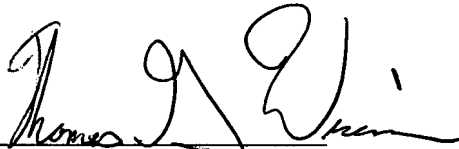
Further, the Examiner's attention is directed to page two of the specification starting at line 3 where it is indicate that the low-structure fumed silica imparts to silicone rubber decidedly novel properties- markedly lower viscosity and flow limits. More explanation is found on page 6 starting at line 31. See also Tables 6, 7a and 7b. These results are unexpected. It is not clear why the Examiner would not find the claims commensurate with these results.

It is submitted that a proper prima facie case of obviousness has not been established. Further it is submitted that the results achieved mitigate against a finding of obviousness. Withdrawal of the rejection is respectfully requested.

Having addressed the each of the rejections and objections set forth in the Office Action, the application is believed to be in condition for allowance for the reasons set forth above and a notice to that effect is respectfully requested.

If the Examiner believes, for any reason, that personal communication will expedite prosecution of this application, the Examiner is hereby invited to telephone the undersigned at the number provided.

Respectfully submitted,



Thomas G. Wiseman

Registration No. 35,046

VENABLE

P.O. Box 34385

Washington, D.C. 20043-9998

Telephone: (202) 344-4800

Telefax: (202) 344-8300

Date: September 4, 2007

DC2-DOCS1-886653v1

silicone rubber, HTV silicone rubber, etc., that would have resulted in the improved and unexpected properties associated with the claimed product.

SILICONES
Compounds
and
Characteristics

CONTENT

Silicone base: the element silicone [Latin: silicium]	4/5
From the elementary building block in nature to the chemical component	6 - 9
- system overview of the silanes and silicones	
- the chemical structure allows enormous variety	
- production	
Three basic materials on a silicone base provide more than 2000 high-quality products	10/11
- oils - rubbers - resins	
Silicone oils	12
Silicone release agents	13
Silicone pastes	14
Silicone lubricants	15
Silicone anti-foaming agents	16
Silicone resins	17
Silicone protective agents for buildings	18/19
Silicone paper coating agents	20
Silicone textile finishing agents	21
Silicone rubber materials	22 - 25
Silicates	26/27
WACKER silicones - the basis for unlimited use	28/29
WACKER -CHEMIE	30
Sales offices and marketing companies	31

Silicone base: the element silicone

The origins of the term silicone

Silicone chemistry is based on the element silicone. Its atomic structure provides the special characteristics of silicone. The name "silicone" [Latin: silicium] is derived from the Latin word (silex, ~ icis) and means approximately pebble (stone).

One fourth of the total crust of the earth is composed of silicone

In nature, silicone without exception occurs in the form of compounds, primarily as silicone dioxide and in the form of silicates. The solid crust of the earth contains 25.8 weight percentages of silicone, which is thus the second most frequently encountered element and the most important building block of inorganic materials. Silicone has even been detected in lunar rock and in meteorites.

The history of silicone

Even during earliest stages of history, silicone-containing building materials such as sand, clay and ceramic materials were used. Since silicone cannot be found in its elementary form, it was not extracted until relatively late.

Through a conversion of silicone tetrafluoride with potassium, J.J. Berzelius in 1823 for the first time isolated silicone. In the year 1854, H.E. Saint-Claire Deville isolated pure silicone by using the molten salt electrolysis technique.

In 1904, finally, F.S. Kipping managed to produce the first organochlorosilanes and to open up completely new products in the field of chemistry.

As a result of direct synthesis used by the professors Müller

and Rochow, polysiloxanes (silicones) were made available for economic use in the years 1940/41. As soon as the economic conditions after the war permitted a restart of chemical production, the company Wacker-Chemie was the first European enterprise to recognize the importance of silicones. Starting with the fundamental works by Dr. Siegfried Nitzsche, Wacker decided in 1947 to resume research in this field.

Our own methods finally led to an economical synthesis, which resulted in a first and special success for Dr. Siegfried Nitzsche. (German Patent No: 899 352). The requirements for continuous development of the Wacker silicone production were thus created.

Wacker consequently was the first chemical concern in Europe, which started the development of silicone chemistry.

[image of the top page
of a patent document]

From the elementary building block in nature to the chemical component

System overview for silanes and silicones

Silanes

Since silanes are the starting products for the silicone production, we briefly discuss their most important characteristics. Silanes are created in a direct synthesis of silicone and methyl chloride (Müller-Rochow-Synthesis). They are colorless, water-clear and easily moved liquids, which can be dissolved in organic solvents - in some cases even in water-free alcohol. Their low-molecular structure causes their high volatility.

Silicones

Unusual characteristics

Silicones - called poly-organosiloxanes in the field of chemistry - have a similar structure as organically modified quartz. They consist of a skeleton that is alternately composed of silicone and oxygen.

This skeleton can be changed in different ways by organic, carbon-containing groups. In this way, it is possible to arrive from the silicic acid skeleton step-by-step to the resin-type and then to the liquid polymers.

The image shown on the title page shows this typical structure of a unbranched silicone polymer

in a balled up shape. The methyl groups freely rotate around the silicone-oxygen chain.

Part metal, part plastic

Silicones represent a special group within the plastics. The term "plastics" is normally used within the meaning of "organic materials." Silicones, on the other hand, are "semi-organic materials" as a result of the great similarity of the silicone atom to the carbon atom and the silicone characteristic of being part metal.

chemical structure of a silane

chemical structure of a unbranched silicone polymer

Remarkably stable

Silicone-oxygen compounds are remarkably stable and are therefore highly resistant to extremely low and high temperatures, to UV radiation as well as IR radiation, as well as to numerous

other influences. The high spreading ability, which is the result of the low surface tension, predestines the silicone oils, for example, to function as excellent waterproofing agents.

Four functionalities

Silicone chemistry distinguishes between four different functionalities of the siloxane units:

mono-functional units

with the symbol M make possible the chain termination

di-functional units

with the symbol D form the skeleton for higher molecular chains or ring-shaped compounds

tri-functional units

with the symbol T generate three-dimensionally cross-linked molecules, which support organic groups and form the basis for resins

tetra-functional units

with the symbol Q result in three-dimensionally cross-linked molecules that resemble silicate

The chemical structure allows for an enormous variety

As a result of their chemical structure, numerous silicone varieties can be produced. Their empirical formula is similar to the general formula for the ketones. The complete compound group was therefore given the mixed term "silicone," derived from "silico" and "ketones," in an analogy to the ketones.

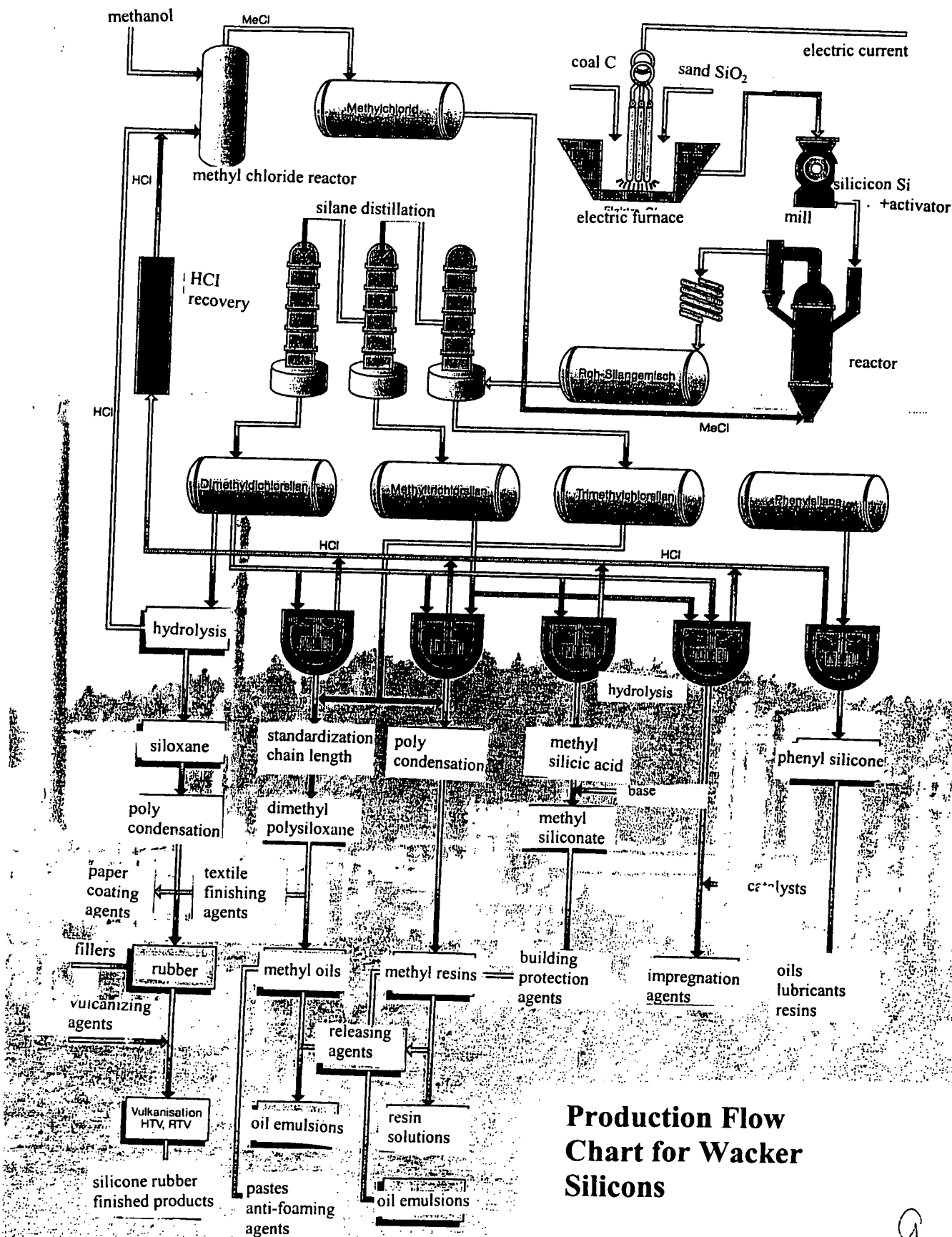
Ketones are monomer, liquid or crystalline substances. Both groups do not have more prominent joint characteristics. Silicones are polymers which, depending on their special structure, are oily, resin-like or rubber like substances. In general they are produced from the monomer starting materials of the Müller-Rochow synthesis through condensation.

Depending on the starting material, products with different characteristics are obtained: While mono-functional silanes react to become low-molecular siloxanes, di-functional silanes react to become higher-molecular compounds. If the molecules are small, these mostly take the form of rings and, if they have a high number of links, they take the form of long unbranched chains. During the condensation of tri-functional silanes, three-dimensionally cross-linked silicones form as a result of the three functional groups

Production

In the years 1940/41, the two professors Müller and Rochow independently succeeded in converting silicone to liquid methylchlorosilane by using the gas methyl chloride (CH_3Cl). The starting substances for producing silicone were thus created. With the aid of complex chemical processes, the company Wacker-Chemie produces oils, resins, or elastomers from this.

Further silicone products can be derived from these three basic products, such as lubricants, release agents, anti-foaming agents, lacquer additives, paper coating agents, water-repelling agents for buildings, textile or leather, as well as hot-vulcanized and cold-vulcanized rubber.



**Production Flow
Chart for Wacker
Silicons**

Three fundamental substances on a silicone base provide more than 2000 high-quality products

Nearly all silicone products can be derived from the three crude material groups

- **silicone oils**
- **silicone rubbers**
- **silicone resins**

The viscosity of silicone oils remains nearly constant over a large temperature range.

Silicone rubber having characteristic elasticity, damping, and resistance properties.

Joint characteristic of all silicone resins is their three-dimensional composition.

Oils

Silicone oils are unbranched polymers, for which the chain length can range from 2 Si atoms to far past 1000 Si atoms. Respectively one oxygen bridge is located between the silicone atoms. By comparison to mineral oils, the viscosity-temperature dependence of the silicone oils is clearly lower.

Rubber

Unbranched oils with hydroxyl, vinyl and other reactive groups form the chemical base for silicone rubber. These polymers can be cross-linked in different ways, wherein more or less wide-meshed structures with distinctive elastic behavior are created.

Resins

The product class of the silicone resins ranges from the relatively low-molecular intermediate products (intermediates) to the high-molecular, strongly cross-linked resin bodies of the most varied structure. A joint characteristic is the highly cross-linked composition.

Also characteristic is their high spreading ability, which goes along with specific properties such as the hydrophobia [water-repelling] or anti-foaming effect.

One important characteristic of silicone oils is their inert behavior relative to other substrates. By introducing organic residues such as amino residues or glycol residues, it is possible to create a graduated polarity behavior for the silicone oil, which results in clearly modified characteristics. This method permits the chemical pre-programming of specific performance characteristics

Silicone rubber with its characteristic elasticity, damping, and stability properties is created by adding active filler materials, in particular highly dispersed silicic acid.

Reactive silicone resins, for example, offer a multitude of options for producing copolymers with organic resins, e.g. polyester resins.

The cross-linking in general occurs at higher temperatures over a longer time period, wherein it passes temporarily through a thermoplastic phase.

Silicone resins and their low-molecular precursors furthermore form the basis of silicone building protection agents, e.g. as binders in silicone resin facade paint.

Silicone oils

Chemical structure and properties

Silicone oils are composed of chains, which alternately comprise silicone and oxygen atoms. Organic residues R, primarily methyl groups, saturate the free valences of the silicone. In special cases, phenyl, vinyl, or amino-functional residues can also form these organic groups.

Silicone oils are transparent, tasteless and odorless as well as physiologically safe liquids.

Depending on the standardization, the viscosity values range from 0.65 to 1 000 000 mm²/s. Silicone oils have excellent temperature

resistance, ranging from -60°C to +300 °C. They are furthermore characterized by extremely low volatilities, excellent shearing stability, low surface tension, and optimum water repelling ability. We must also emphasize the remarkably good electrical properties for an extensive temperature range.

silicone oil as heating bath liquid.

Typical application examples

Silicone oils are suitable for use as hydraulic oils, damping liquids, diffusion pump oils, temperature-resistant lubricants, dielectric agents, de-foaming agents, and release agents.

Specific silicone oils are excellent impregnation means for textiles and leather. In minute amounts, they are also used as varnish admixtures.

Further important areas of application are in the field of cosmetics, in the pharmaceutical field and in medicine.

viscous coupling

Silicone release agents

sticky substance

use in the tire-manufacturing industry

Chemical structure and properties

The excellent releasing effect of silicones is based on their enormous spreading capability and the therewith connected easy film formation on the various substrates. The releasing behavior relative to most substances is caused by a respective alignment of the methyl groups on the surface.

Depending on the desired release agent function and the processing conditions, specially

modified silicone oils, silicone emulsions, silicone pastes and silicone rubber coatings are used.

In addition, they are economical and can be handled easily, and without danger, they are chemically inert, and do not cause corrosion.

Typical application examples

The most important uses for silicone release agents are in the rubber and plastic processing.

In the tire-manufacturing industry, they have proven themselves as tire inside release agents as well as external release agents.

However, silicone release agents have also proven themselves in other areas of application. For example, specific silicone rubbers are used for coating baking sheets.

mold for an injection-molding machine

baking sheet coating with
RTV-1 silicone rubber

Silicone pastes

filler materials

silicone paste as sliding agent

Chemical structure and properties

Silicone pastes build on thermo-stable siloxanes. As critical second phase, they contain temperature-resistant, non-melting consistency generators on an inorganic base.

The performance range of Wacker silicone pastes is broad and advantageous because of their extraordinary properties, wherein the consistency is for the most part independent of the temperature. Silicone pastes provide excellent electrical

insulation, with a high breakdown resistance and dielectric constant, as well as a low loss factor.

Owing to their resistance to oxidation, they are also long-term resistant to atmospheric influences. The radiation rating is at 10^6 Rad. In addition to their extremely good sliding capacity, they also convince with a high release effect relative to elastomers and plastics.

Typical application examples

Among the numerous applications, we must emphasize in particular the electrical insulating pastes for protecting insulators and ignition lines for motors and control devices.

A special type is available as heat-conducting paste for electronics, which simultaneously also offers protection against impact, knock and moisture.

Silicone pastes are also used in numerous applications as ideal sliding and assembly aids and have additionally proven themselves as temperature-resistant release agents.

left picture: sealing agent against
chemically aggressive media

right picture: silicone paste used as electrical insulation

Silicone lubricants

Chemical structure and properties

The extraordinarily positive lubricant characteristics of silicones with unbranched composition are achieved by adding special thickening admixtures such as metallic soaps (e.g. lithium stearate). Their favorable characteristic profile is based on the special features of the silicone oxygen skeleton. Extreme resistance to cold and heat, ranging from -70 °C to +220 °C, and the low temperature dependence of

penetration determination
(consistency measurement)
acc. to DIN 51 804 and/or ISO
2137

the consistency open up numerous applications. Silicone lubricants have good dielectric properties and are odorless and tasteless.

O-rings with lubricant

Typical application examples

Silicone lubricants are preferably used in all cases where traditional lubricants no longer can satisfactorily meet existing requirements. The classic areas of use include high-temperature/low-temperature lubrication as well as long-term lubrication. They have also proven themselves as lubricants for plastic/metal pairings, as well as on sliding films/foils and in sliding bearings on bridges.

With suitable standardizations, individual silicone lubricants can also be used for requisites in the sense of BGVV XV. silicones.

lubrication of conveyor belts
in the food sector

Silicone anti-foaming agents

Chemical structure and properties

Silicone oils form the starting basis for silicone anti-foaming agents. To achieve an optimum anti-foaming effect, various additives are used as activators, wherein highly dispersed silicic acid is generally used for this. For the most part, the effect of Wacker silicone anti-foaming agents is not dependent on the foam-generating components. Their surface tension is very low and they spread extremely rapidly on the foaming medium. In

silicone defoamer in biological sewage systems

connection with the activator, the silicone oil then causes the decomposition of the foam lamellas.

optimum foam production in soap powders

Typical application examples

An extensive range of practical and economical production systems are available for the numerous and different problems to be solved in the chemical industry, the petrochemical industry, the paint and lacquer production, the washing powder production, the textile industry, as well as the waste water processing:

- anti-foaming agents
- anti-foaming agent concentrates
- self-emulsifying anti-foaming agents
- anti-foaming powder

These are used either as direct additive for specific products or as additional aid for various production methods.

Owing to their physiological neutrality, the special types can be used in the pharmaceutical and food industry. Specific anti-foaming agents correspond to BGVV XV. silicones and meet FDA regulations.

Silicone resins

Chemical structure and properties

Silicone resins are strongly branched polymer structures. They represent networks composed of irregularly arranged, mainly tri-functional structural units. Owing to their ability for combining with many organic polymers, it is possible to optimize numerous properties, e.g. curing behavior, flexibility, adhering characteristics, resistance to weathering and the like.

The excellent heat resistance must be stressed. Silicone resins can resist high continuous temperatures ranging from 200 - 250°C and for short periods even up to +600°C. Their dielectric behavior is also ideal. Excellent oxidation resistance and considerable mechanical characteristics turn them into particularly long-life and economical materials.

heat-resistant paints

modification of lacquers and varnishes for facade paints

vacuum pressure impregnation of traction motors

determination of gel time for silicone resin

Typical application examples

Silicone resins are offered as 100% products, as solvent-containing and solvent-free systems, as emulsions, and in powder form. Owing to their outstanding temperature resistance, they are first-class binding agents for heat-resistant paints. Silicone resins with reactive groups are used to modify alkyd, epoxide, and acryl lacquers and varnishes. Lacquers improved in this way offer better values with respect to weathering resistance and elasticity (among other things also for the coil-coating method). In the plastics industry, they are used as heat-resistant molding materials and releasing layers.

The electro industry also makes use of the high heat-resistance and the excellent characteristic profile of silicone resins, e.g. in the form of binding agents for glass-reinforced laminates and adhesive for incandescent light sockets or as impregnating lacquers for electro windings.

Silicone resins are furthermore used as water-repelling agents for the building protection and as binding agents in silicone resin facade paints.

Silicone protection agents for buildings

Chemical structure and properties

Silicone building protection agents belong to the product class of silicone resins and contain cross-linkable groups. Their chemical structure enables them to enter a bond with the substrate as well as to generate water-repellent characteristics, without reducing the ability of the substrate to breathe.

Silicone building protection agents are used to protect vertical surfaces, e.g. facades, or strongly inclined surfaces such as roofs against the absorption of water. The building materials treated with silicone absorb only very little water during rain and can release these low amounts of water easily during dry periods. The building material thus remains dry and moisture damage can be avoided.

Owing to their molecular structure, silicones wet the building material surface and its capillary and pore walls. Their organic groups (R-) form a type of water-repellent "molecule brush." The repelling of the water furthermore not achieved

building material

by pore closure, but by eliminating the ability to have moisture on the building materials. Since pores and capillaries remain open, the water-vapor permeability of the building material is furthermore not reduced.

Reconstruction of the Kaiser-Wilhelm Memorial Church in Berlin with silicone building material protective agents

making a fair faced brick water repellent

Silicone building material agents are offered in the form of silanes, siloxanes, and silicone resins, either dissolved in solvents or in a solvent-free, watery form.

Portal in Madrid with silicone-impregnated tiles

Newly reconstructed Stachusrondell in Munich, painted with silicone resin paint

Typical application examples

Silicone protective agents for buildings are used for impregnating tiles, porous concrete elements, calcareous sandstone, gypsum elements, and gypsum plaster board at the factory, as well as for the precautionary protection and for the restoration of concrete and reinforced concrete.

As foundation material for borehole injections, they are used successfully for fighting wall moisture that rises through capillaries.

Powdery silicone building protective agents have proven themselves as quality-enhancing additives for cement and calcareous building material mixtures.

Adding emulsified silicone building protective agents will increase the performance level of organic silicate paints, lime paints and lime-cement whitewash

and/or will make possible the use of silicone resin facade paints and whitewashes. Siloxanes with longer alkyl groups serve as basis for special primers and special impregnations with high alkali stability.

microorganisms [moisture as cause for damage to facade and visible walls]

[reduction of moisture damage on visible walls through hydrophobing impregnation]

[moisture ester]

[building material]

mechanical erosion joint
glass forming
micro fissures

salt fission

effervescences saltification

moisture spot

frost and road salt damages

factory silicone impregnated roof tile

moisture damages on the facade, their causes, and the reduction

Silicone paper coating agents

addition cross-linking

Chemical structure and properties

Owing to the excellent release effect, silicone products are nowadays used exclusively for producing high-quality release papers. With the

product class DEHESIVE®, solvent-containing and solvent-free systems are available which were developed specifically for the production of silicone adhesive papers and silicone adhesive films. From a chemical point of view, these are dimethyl siloxanes with cross-linkable hydroxyl groups or vinyl groups at the chain ends.

The cross-linking to form elastomer occurs through condensation or addition reaction with silicic acid esters and/or hydrogen-containing polysiloxanes.

optimized paper movement and release capability

Typical application examples

The main application is in the area of producing releasing papers or paper runners. DEHESIVE® products are physiologically safe and meet the requirements of German Food Laws. Silicone-coated adhesive papers and baking forms can therefore also be used around food.

self-adhering mirror tiles

adhesive tapes coated on both sides have many uses

covering of self-adhesive labels

Silicone textile finishing agents

elastically bouncing silicone-treated "inside life" of a coat

Chemical structure and properties

The characteristic picture of the impregnation is essentially determined by the modification of the silicone skeleton. Silicone materials can considerably improve the quality and handling ability of textiles.

Typical application examples

In their function as hydrophobic agents, silicones achieve maximum water-repelling qualities in textiles. Silicone-impregnated goods offer excellent washing and cleaning fastness. Special silicone

modifications provide the different natural and chemical fiber type smoothness, gloss, soft handling, fullness, elasticity, and good sewing ability. When finishing sewing yarn, silicone-based sliding means for the sewing yarns have proven themselves. They improve the sliding characteristics, increase the heat-resistance, increase the brilliance of the sewing thread and optimize the sewability by reducing the number of thread breaks.

Textiles impregnated and finished with silicone

silicone-based sewing thread sliding agent for increasing the sliding characteristics and the heat-resistance

Silicone rubber

Silicone rubber materials consist of long-chained polysiloxanes as well as various filler materials, e.g. highly dispersed silicic acid, chalk, quartz, mica, kaolin. As a result of vulcanization, meaning cross-linking of the chains, they can be converted to elastic silicone rubber. Depending on the type of vulcanization (cross-linking agent; temperature) and the viscosity of the basic polymer, a differentiation is made between various rubber grades as well as the hot-vulcanization and the cold-vulcanization.

peroxidic cross-linking of HTV silicone rubber

Hot-vulcanizing silicone rubber (HTV)

Chemical structure and properties

ELASTOSIL® R HTV silicone rubber materials are vulcanized at a higher temperature, wherein organic peroxides function as cross-linking agents. The required mechanical stability of the vulcanized products is achieved with reinforcing fillers, wherein primarily pyrogenic silicic acids with BET surfaces > 100 m²/g, such as the WACKER HDK® types are suitable for this. In

addition, precipitated out silicic acids, inactive fillers (quartz, diatomic earth) or special types of soot can also be mixed in. A broad range of outstanding characteristics opens up numerous areas of use for ELASTOSIL® R. In particular, these characteristics include the usability over a broad temperature range (from -50 °C to +200 °C), physically and physiologically safe behavior as well as excellent anti-aging

characteristics, even under extreme conditions. Special standardizations even permit the use at temperatures as low as -90 °C to as high as +300 °C. Excellent electrical characteristics, such as the resistance to many chemicals, non-problematic economic processing, and a wide range of color forming options must also be emphasized.

silicone rubber coated rollers, e.g. used in copiers

a large range of color forming

plug-in connections

electrically conductive contact mats

Liquid silicone rubber

Chemical structure and properties

Liquid silicone rubber materials such as ELASTOSIL®LR belong to the group of hot-vulcanizing rubbers. Their consistency and cross-linking principle turn them into materials with extraordinary processing advantages. The low viscosity as compared to solid silicone rubber materials and other elastomers is characteristic for liquid silicone rubber materials. Liquid silicone rubber materials are viscous two-component mixtures having a paste-like consistency, which are delivered ready for processing. The vulcanization occurs by addition cross-linking.

The component A contains a platinum catalyst, the component B a hydrogen-functional polysiloxane as cross-linking agent. In contrast to the peroxide cross-linking, no cross-linking cleavage products are released during the cross-linking to ELASTOSIL®LR liquid silicone rubber.

Typical application examples

The successful use of hot-vulcanized silicone rubber is invading every area of industry and new applications are added daily.

They are used in the automobile industry, in the field of electro-technology, in the food industry, and the humane area, in mechanical and systems engineering, as well as in the construction industry.

You can find an overview of the numerous application options on pages 28/29.

pressure-resistant and lime repellent

elastic, safe and
kind to the body

Impact-resistant, gas-impermeable and
temperature resistant

condensation cross-linking

Cold-vulcanizing 2-component silicone rubber materials (RTV-2)

reproductions with ELASTOSIL®M true to the original

Chemical structure and properties

RTV-2 silicone rubber materials are two-component materials that can be poured on, brushed on, or kneaded and which vulcanize into highly elastic silicone rubber following the admixture of hardening agents. The cross-linking occurs at room temperature ("RTV" = room temperature vulcanizing). There are two types of vulcanization: the condensation and the addition vulcanization or cross-linking. With the condensation vulcanization, an organic tin catalyst is used and alcohol is produced as a byproduct. The addition vulcanization uses a platinum catalyst without forming cleavage products.

Most of the products obtained by vulcanization from ELASTOSIL®RT and ELASTOSIL®M RTV-2 silicone rubber maintain their full elasticity up to +200 °C. Several of the products can even be subjected to temperatures of up to +300 °C for a short time. At

low temperatures, the flexibility is maintained up to -50 °C and with special silicone rubber types even up to -100 °C. In general, the heat-conducting ability makes it possible to insulate electrical operating means without heat build-up. The electrical characteristics are especially useful, in particular the insulating resistance, the breakdown strength and the dielectric resistance and the dielectric loss factor. RTV-2 silicone rubber materials deliver ten times the value of natural rubber with respect to gas permeability at room temperature. Even following years of being exposed to the elements, the weathering-resistant and anti-aging material does not experience noticeable changes in its characteristics. The distinctive releasing effect of the vulcanized surfaces relative to organic and inorganic materials is also advantageous for many applications.

Typical application examples

Owing to the extensive product range for the various RTV-2 silicone rubber materials, vulcanized materials with extremely varied and highly specialized characteristics can be produced. This leads to the numerous successful problem solutions in different branches of the industry, for example for producing molds, electronic components, machine and industrial systems, and for objects in the field of medicine. A detailed listing can be found on pages 28/29.

POWERSIL® silicone rubber for insulators used in the field of mean and high voltage technology

reaction of polydimethyloxane with cross-linking agents to form RTV-1 silicone rubber with a high storage life

cylinder head gasket (application of ELASTOSIL® RTV-1 silicone rubber using screen printing)

<p>Cold-vulcanized 1-component silicone rubber materials (RTV-1)</p> <p>Chemical structure and properties</p> <p>RTV-1 silicone rubber materials are one-component, ready to use RTV systems, composed of polydimethylsiloxane, cross-linking agents, fillers, and auxiliary agents. Following the application, the cross-linking occurs as a result of the moisture in the air and the release of cleavage products. It starts at the surface of the applied silicone rubber, forms a skin, and gradually propagates toward the inside of the material. Depending on the type of cross-linking agent, small amounts of an amine, an acetic acid, or a neutral compound, e.g. alcohol, are released during the vulcanization.</p> <p>Air-hardening silicone rubber materials solve numerous sealing and adhesive and coating problems because of their ideal properties. The outstanding anti-aging and anti-weathering characteristics are the result of special chemical properties.</p>	<p>heat dissipation for ignition control devices</p> <p>By adding special admixtures, ELASTOSIL®RTV-1 silicone rubber materials can even withstand very high and very low temperatures.</p> <p>Versatile seals and glue connections, e.g. stainless steel on a base of aluminum</p>	<p>Typical application examples</p> <p>ELASTOSIL®RTV-1 silicone rubber materials can be used for nearly all seals and gaskets, gluing of parts and coatings. Correspondingly extensive and varied are the uses of these materials in the different branches of industry, e.g. in the automobile industry, construction industry, electro- and electronic industry, as well as the textile industry.</p> <p>cartridge application</p>
--	---	---

Silicates

Chemical structure and properties

Silicates are not silicones because they are derived from oligosilicic acids. They differ in their content of residual alcohol groups. The further cross-linking occurs by adding catalysts, e.g. sulfuric acid. The silicates thus include all salts and esters of the silicic acid. They can be diluted

with water. Organic silicates such as the ester of the mono- and the di- silicic acid can only be produced synthetically. The inorganic silicates form an important group, with the exception of the alkali silicates (water glass), of naturally occurring silicone-oxygen-compounds (silicate minerals)

precision-cast part

Typical application Examples Casting

Silicic-acid ester hydrolyzates are used as binding agents for filler materials such as zirconium silicate, quartz, fused silica, aluminum silicate or aluminum oxide in order to produce fire-resistant molds and cores for the precision casting process.

Fire-resistant layers of the above-mentioned components are deposited one above the other on wax models during a lost wax process. Following the melting of the wax and the firing process, the mold is ready for the metal casting.

ethyl silicates as binding agents for the precision casting

corrosion protection - coats of paint (Reiherstiegbrücke in Hamburg)

Solidifying of stone

In restoration operations, stone solidifying agents are used to reinforce brittle, weathered natural stone that is depleted of binding agent. These are based on silicic acid esters. Following the application to the building material, they release silicic acid as new binding agent due to a reaction with the moisture in the air. To avoid incrustation and shell formation, the stone solidifying agents are optimized to have an especially high penetration capacity. As a result of the treatment with stone solidifying agent, the original stone hardness is restored in the weathered zone.

Lacquer and paint industry

Silicic acid esters, especially ethyl silicates, have proven themselves as binding agents for zinc-rich coatings. Even under extreme conditions, they harden quickly into coatings that are resistant to chemicals, have good adherence and can be painted over without problem. WACKER also offers innovative single-component systems, which harden under the influence of the moisture in the air. Areas of application include, for example, the shipbuilding, drilling islands [platforms], industrial plants, containers, and pipelines.

Figure at the Munich city hall

Restoration of buildings protected as historical monuments

Wacker Silicones - The basis for unlimited use

WACKER silicones nowadays provide a universal range of materials with practically unlimited application options. We make available more than 2000 different silicone products in the form of oils, resins, and elastomers for the numerous branches of industry. The following, alphabetically arranged overview shows the most important applications of WACKER silicones.

Automobile industry

FIPG (formed-in-place gasket)
Cylinder head gaskets
Radiators
Viscous couplings
Headlights
Air filters
Vibration dampers
Airbags

Building industry

Colorless hydrophobic applications to facades and concrete backgrounds
Impregnation of traffic surfaces (bridges and parking decks)
Binding agents for silicone resin facade paints
Preservation of natural stone (to solidify and make water-repellent)
Joint sealers
Structural glazing
Sealing profiles
Joint tapes

Chemical industry

Agricultural chemistry
Food industry
Crude oil industry
Washing and cleaning agents
Automobile and furniture polishes
Tire industry
Waste water

Electronics

Motor vehicle electronic components
Entertainment electronics
Semiconductor electronics
Photovoltaic items

F (P) paint and lacquer industry

High heat-resistant paints and coatings
Coatings
Anti-corrosion agents
Coil coating
Silicone alkydes
Lacquer additives
Printing colors

Form and mould production

Production of molds
Tampon printing

G (R)ubber and synthetic rubber industry

Tire separating agents
Plastic additives
Molding articles
Extrusion articles
Injection-molding articles

Household equipment technology

Tubular heaters
Irons
Stoves
Glass carafes

Insulation technology

Glass/glass-reinforced laminate
Mica impregnation
Motors and generators
Electromagnets
Transformers
Lighting technology

K(C)able industry

Insulation and coatings for cables and wires
Coatings
Impregnations
Polyethylene cross-linking

K(C)osmetics

Hair care
Skin care
Deodorants
Decorative cosmetics
Oral hygiene

Machine construction

Construction of machines and systems
Construction of measuring devices and other equipment
Filter and clean room technology

Metal industry

Precision casting
Coatings for baking sheets
Slag
Welding additives

Mean- and high-voltage technology

Compound insulators
Insulator coating
Cable sets [harnesses]

Non automotive

Aviation
Space exploration
Shipbuilding
Railroads

Pharmaceutical industry and medicine

Organic synthesis
Pharmaceutical products
Anti-flatulence and antacid preparations
Prosthetics
Tubing for transfusions, infusions, and dialysis
Bellows for artificial respiration
Preparations for making dental impressions

Paper-manufacturing industry

Releasing papers
Paper runners
Films and foils

Reprographics

Fuser oil
Rollers/belts
Toners

Textile and leather industry

Plasticizers and elastomers
Water-repelling agents
Fine coating
De-foaming
Fiber-filler finishing
Fiber preparation
Sewing thread sliding agent

Wacker-Chemie

The company Wacker-Chemie is a global industrial enterprise with headquarters in Munich

With the aid of its four business branches - semiconductors, polymers, silicones and working materials - the company Wacker-Chemie produces and markets worldwide extremely pure silicone for semiconductor components, vinyl acetate polymers, fundamental substances, catalysts and special chemicals, silicones, silanes, silicic acids and heat-insulation materials, silicone carbide, engineering ceramics, drilling compounds and surface finishing agents. Its 17 000 employees achieve a yearly turnover of 3.0 billion EURO. Approximately one third thereof is due to silicones, a material that offers an extremely broad range of uses because of its great flexibility and which has ensured that for more than 50 years, the Wacker-Chemie has occupied a leading position in the market.

This success is based on our high and constant quality requirements, which extends to all areas of consideration and acting for the company.

For us, quality starts with an extremely high research level,

and extends to the perfection of production sequences, products, and testing methods and on to our responsible engagement concerning the environment, which is certified by the ISO Standard 14001.

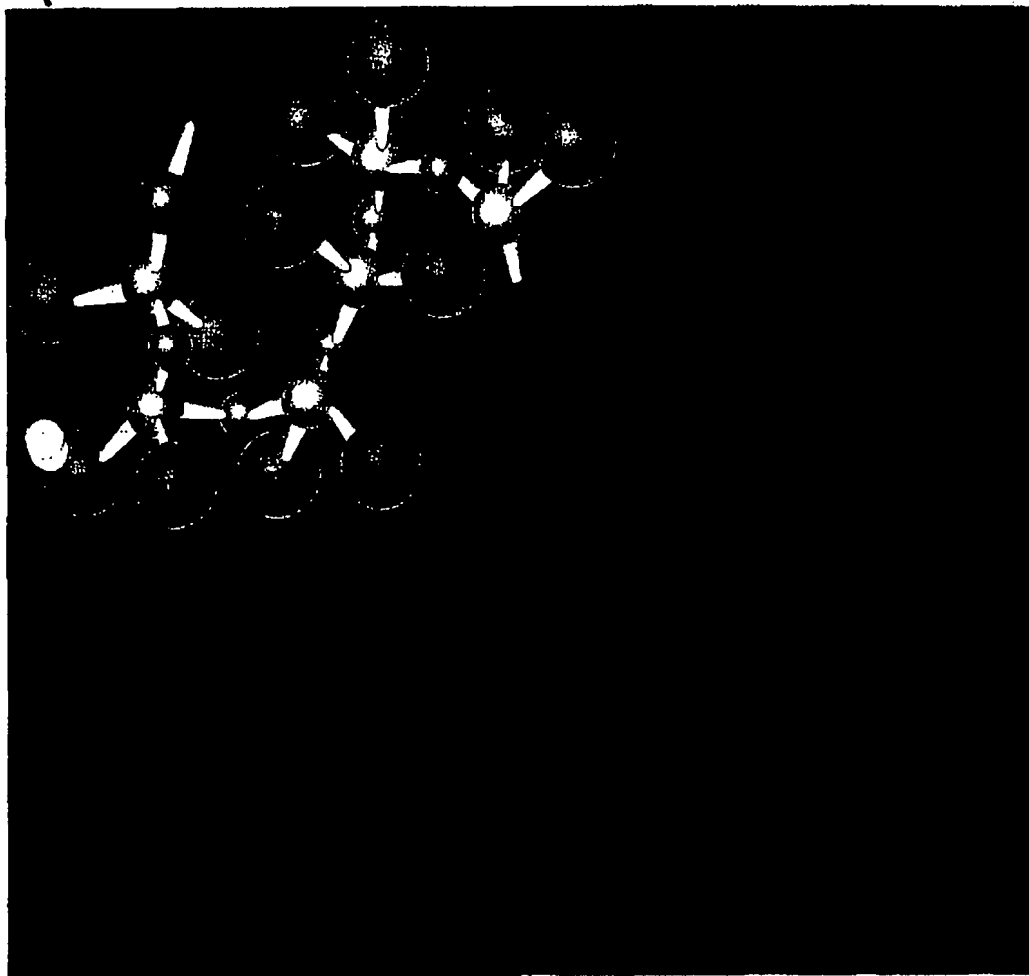
We have created a global network with our branches in nearly one hundred countries on all continents of the earth, including the production locations in Germany, the United States, Brazil, Japan, Singapore, India, France, Italy, Spain, and the Netherlands, which enables us to react extremely quickly and flexibly to the demands of the

Market place and thus individually meet our clients' requests. Products are thus created, which are as much in demand as the client-oriented services for our application technology.

Finally, closeness to our clients is also a central quality aspect of our work, wherein the geographical explanation is only secondary. Above all, this is intended to refer to the long-term and close relationships that are typical for the cooperation between Wacker-Chemie and its partners.

Sales Offices and Marketing Companies (addresses)

Wacker Silicone



Silicone

Verbindungen und Eigenschaften



H00015172X

Verbindungen
und
Eigenschaft



SILICONE

INHALT

Basis der Silicone: das Element Silicium	4/5
Vom elementaren Baustein der Natur zum chemischen Baustein	6 - 9
• Systemübersicht der Silane und Silicone	
• Die chemische Struktur erlaubt enorme Vielfalt	
• Herstellung	
Drei Grundstoffe auf Siliconbasis liefern über 2 000 hochwertige Produkte	10/11
• Öle - Kautschuke - Harze	
Siliconöle	12
Silicon-Trennmittel	13
Siliconpasten	14
Siliconfette	15
Silicon-Antischaummittel	16
Siliconharze	17
Silicon-Bautenschutzmittel	18/19
Silicon-Papierbeschichtungsmittel	20
Silicon-Textilausrüstungsmittel	21
Siliconkautschuke	22 - 25
Sililkate	26/27
Wacker Silicone - Basis für unbegrenzten Einsatz	28/29
Wacker-Chemie	30
Verkaufsregionen und Vertriebsgesellschaften	31

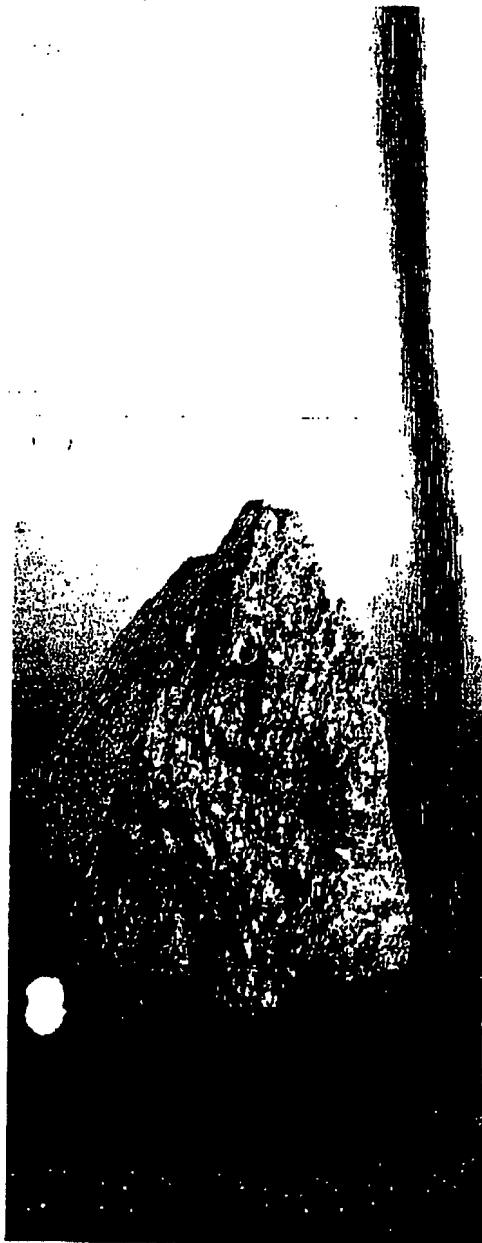
Basis der Silicone: das Element Silicium

Die Herkunft des Begriffs Silicium

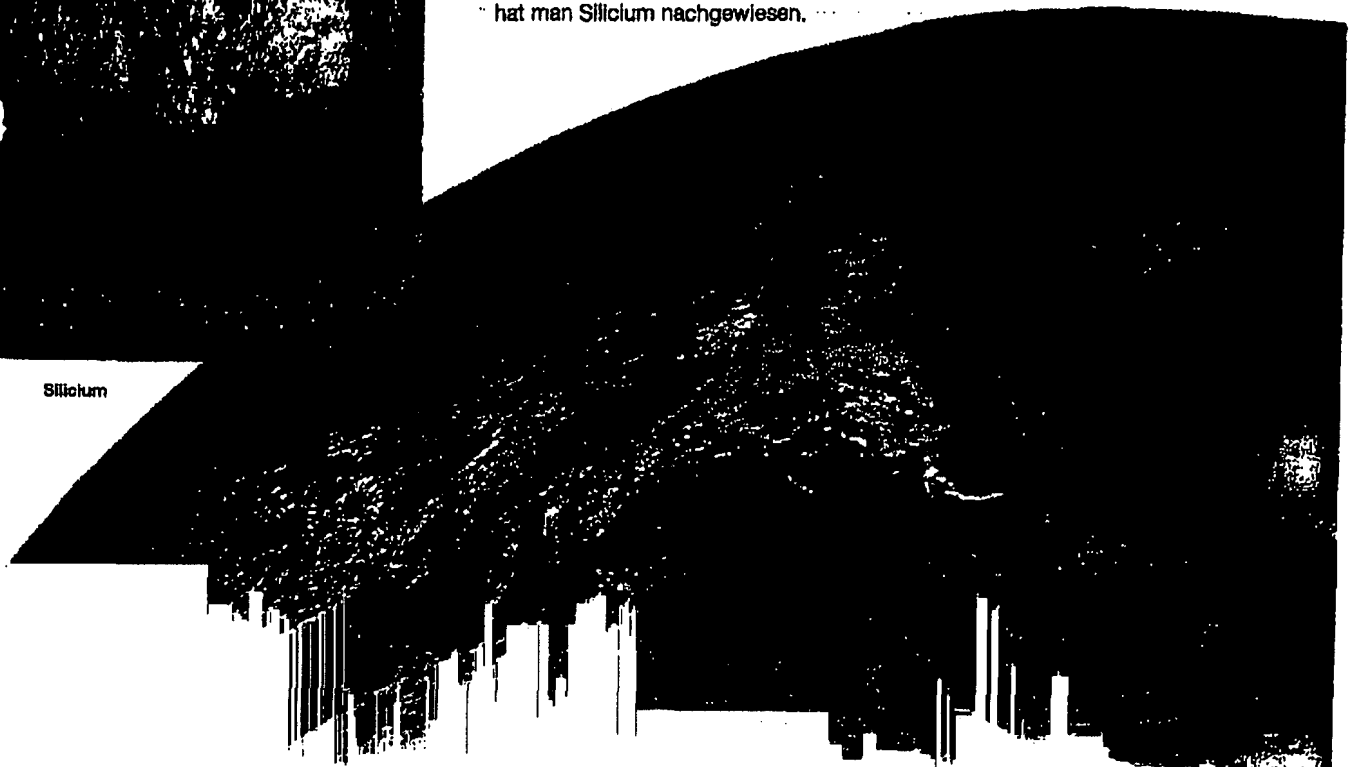
Siliconchemie basiert auf dem Element Silicium. Aus seiner atomaren Struktur resultieren die besonderen Eigenschaften der Silicone. Der Name „Silicium“ kommt aus dem Lateinischen (silex, -icis), und bedeutet soviel wie Kiesel(stein).

Ein Viertel der gesamten Erdkruste besteht aus Silicium

In der Natur kommt Silicium *ausnahmslos in Form von Verbindungen* vor, hauptsächlich als Siliciumdioxid und in Form von Silicaten. In der festen Erdkruste ist Silicium mit 25,8 Gewichtsprozent das zweithäufigste Element und der wichtigste Baustein anorganischer Materialien. Auch im Mondgestein und in Meteoriten hat man Silicium nachgewiesen.



Silicium



Die Geschichte des Silliciums

Schon in ältester geschichtlicher Zeit wurden silliciumhaltige Bau- und Werkstoffe wie Sand, Ton und keramische Materialien verwendet. Da Sillicum nicht in elementarer Form vorzufinden ist, wurde es auch erst relativ spät gewonnen.

Durch Umsetzen von Sillicum-tetrafluorid mit Kalium isolierte J.J. von Berzelius 1823 erstmals Sillicum. Im Jahr 1854 gewann H.É. Saint-Claire Deville durch das Verfahren der Schmelzflußelektrolyse reines Sillicum.

1904 gelang es dann F.S. Kipping, die ersten Organochlor-siliane herzustellen und eine Chemie völlig neuer Produkte zu erschließen.

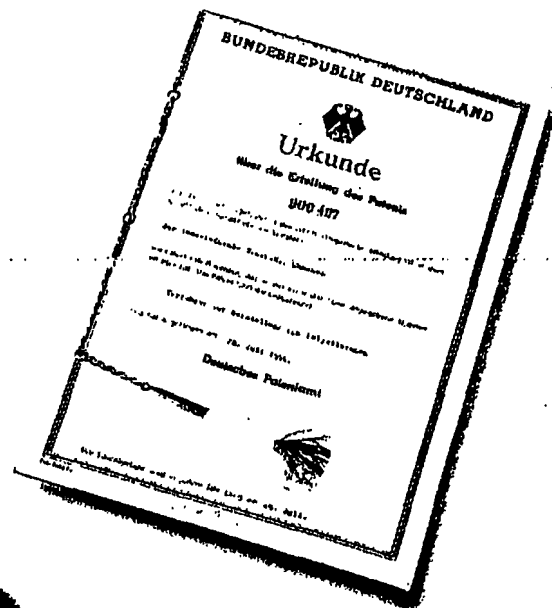
Durch die Direktsynthese der Professoren Müller und Rochow wurden in den Jahren 1940/41 die

Polysiloxane (Silicone) der wirtschaftlichen Nutzung zugänglich gemacht. Als die wirtschaftlichen Voraussetzungen nach dem Krieg eine Wiederaufnahme chemischer Produktion erlaubten, erkannte die Wacker-Chemie als erstes europäisches Unternehmen die Bedeutung der Silicone.

Ausgehend von den grundlegenden Arbeiten von Dr. Siegfried Nitzsche beschloß Wacker 1947, die Forschung auf diesem Gebiet aufzunehmen.

Eigene Verfahren führten schließlich zu einer wirtschaftlichen Synthese. Sie wurden zu einem ersten, besonderen Erfolg von Dr. Siegfried Nitzsche (DBP 899 352). Damit waren die Voraussetzungen für eine stetige Entwicklung der Wacker Silliconproduktion geschaffen.

Wacker war damit das erste Chemie-Unternehmen Europas, das den Start der Sillicum- und Silliconchemie einleitete.



Vom elementaren Baustein der Natur zum chemischen Baustein

Systemübersicht der Silane und Silicone

Silane

Da bei der Silicon-Herstellung Silane die Ausgangsprodukte bilden, werden ihre wichtigsten Eigenschaften kurz erläutert. Silane entstehen in der Direktsynthese aus Silicium und Methylchlorid (Müller-Rochow-Synthese). Sie sind farblose, wasserklare und leicht bewegliche Flüssigkeiten, die in organischen Lösemitteln – in Einzelfällen auch in wasserfreiem Alkohol – löslich sind. Ihre niedermolekulare Struktur bewirkt ihre hohe Flüchtigkeit.

Silicone

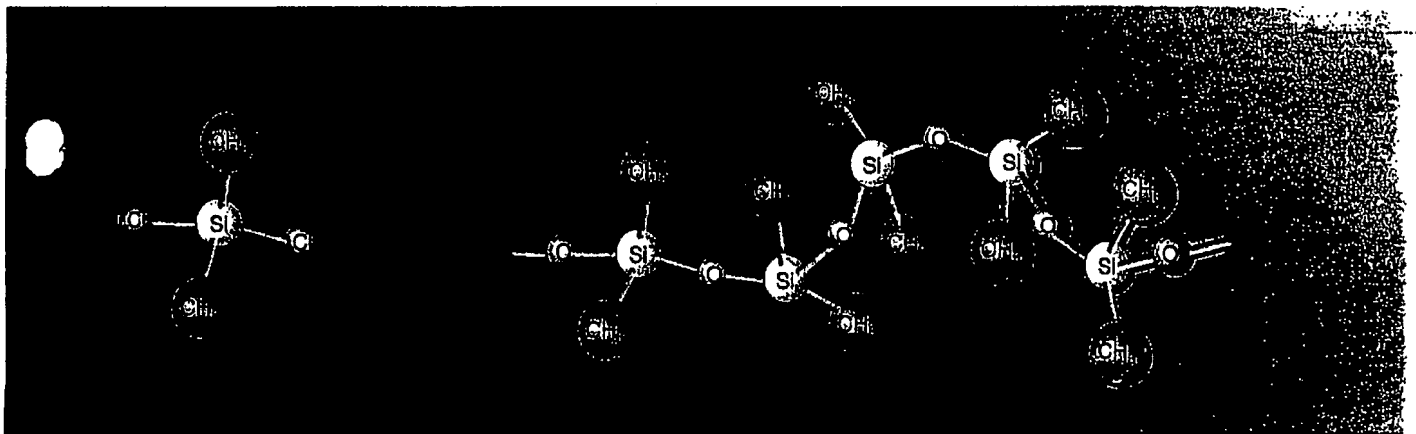
Ungewöhnliche Eigenschaften
Silicone, in der Chemie Polyorganosiloxane genannt, ähneln in ihrer Struktur organisch modifiziertem Quarz. Sie bestehen aus einem Gerüst, das abwechselnd aus Silicium und aus Sauerstoff aufgebaut ist.

Dieses Gerüst kann durch organische, kohlenstoffhaltige Gruppen verschiedenartig abgewandelt werden. Auf diese Weise kommt man vom Kieselsäure-Gerüst schrittweise zu harzartigen bis flüssigen Polymeren.

Die Abbildung auf der Titelseite zeigt die typische Struktur eines linearen Silicon-Polymers

in geknäuelter Form. Um die Silicium-Sauerstoff-Kette sind die Methylgruppen frei drehbar.

Halb Metall, halb Kunststoff
Silicone stellen eine besondere Gruppe innerhalb der Kunststoffe dar. Der Begriff „Kunststoffe“ wird normalerweise im Sinne von „organisches Material“ gebraucht. Silicone sind dagegen „halborganische Materialien“. Eine große Ähnlichkeit des Siliciumatoms mit dem Kohlenstoffatom und die Eigenschaft des Siliciums als Halbmetall schaffen diese Voraussetzung.



Chemische Struktur eines Silans

Chemische Struktur eines linearen Silicon-Polymers

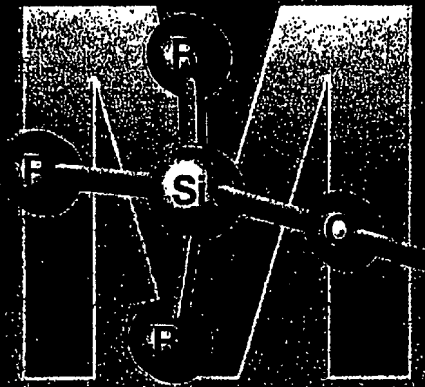
Bemerkenswert stabil

Silicium-Sauerstoff-Bindungen sind bemerkenswert stabil. Sie bieten deshalb ausgezeichneten Widerstand gegen extrem niedrige und hohe Temperaturen, gegen UV- und IR-Strahlung sowie gegen zahlreiche andere

Einflüsse. Das hohe Spreitungsvermögen, eine Folge der niedrigen Oberflächenspannung, prädestiniert beispielsweise die Siliconöle als hervorragende Hydrophobierungsmittel.

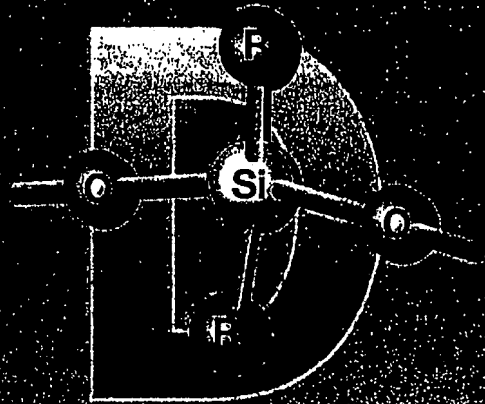
Vier Funktionalitäten

Die Silicon-Chemie unterscheidet vier verschiedene Funktionalitäten der Siloxan-Einheiten.



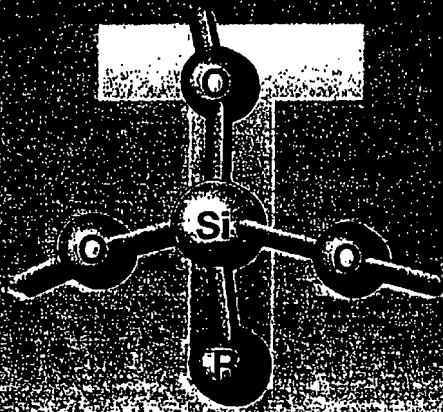
Monofunktionelle Einheiten

mit dem Symbol M ermöglichen den Kettenabschluss.



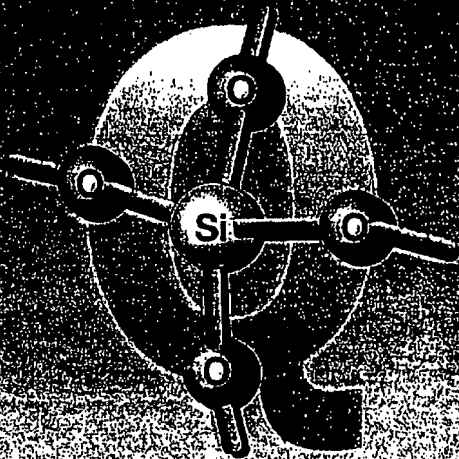
Difunktionelle Einheiten

mit dem Symbol D bilden das Gerüst für höhermolekulare Ketten oder ringförmige Verbindungen.



Trifunktionelle Einheiten

mit dem Symbol T erzeugen räumlich vernetzte Moleküle, die organische Gruppen tragen, und bilden die Basis für Harze.



Tetrafunktionelle Einheiten

mit dem Symbol Q führen zu räumlich vernetzten, silikatähnlichen Molekülen.

Die chemische Struktur erlaubt enorme Vielfalt

Aufgrund ihrer chemischen Struktur lassen sich Silicone in zahlreichen Varianten herstellen. In ihrer Summenformel ähneln sie der allgemeinen Formel der Ketone. Deshalb wurde für die ganze Verbindungsgruppe in Analogie zu den Ketonen die Mischbezeichnung „Silicone“ aus „Silico“ und „Ketone“ geprägt.

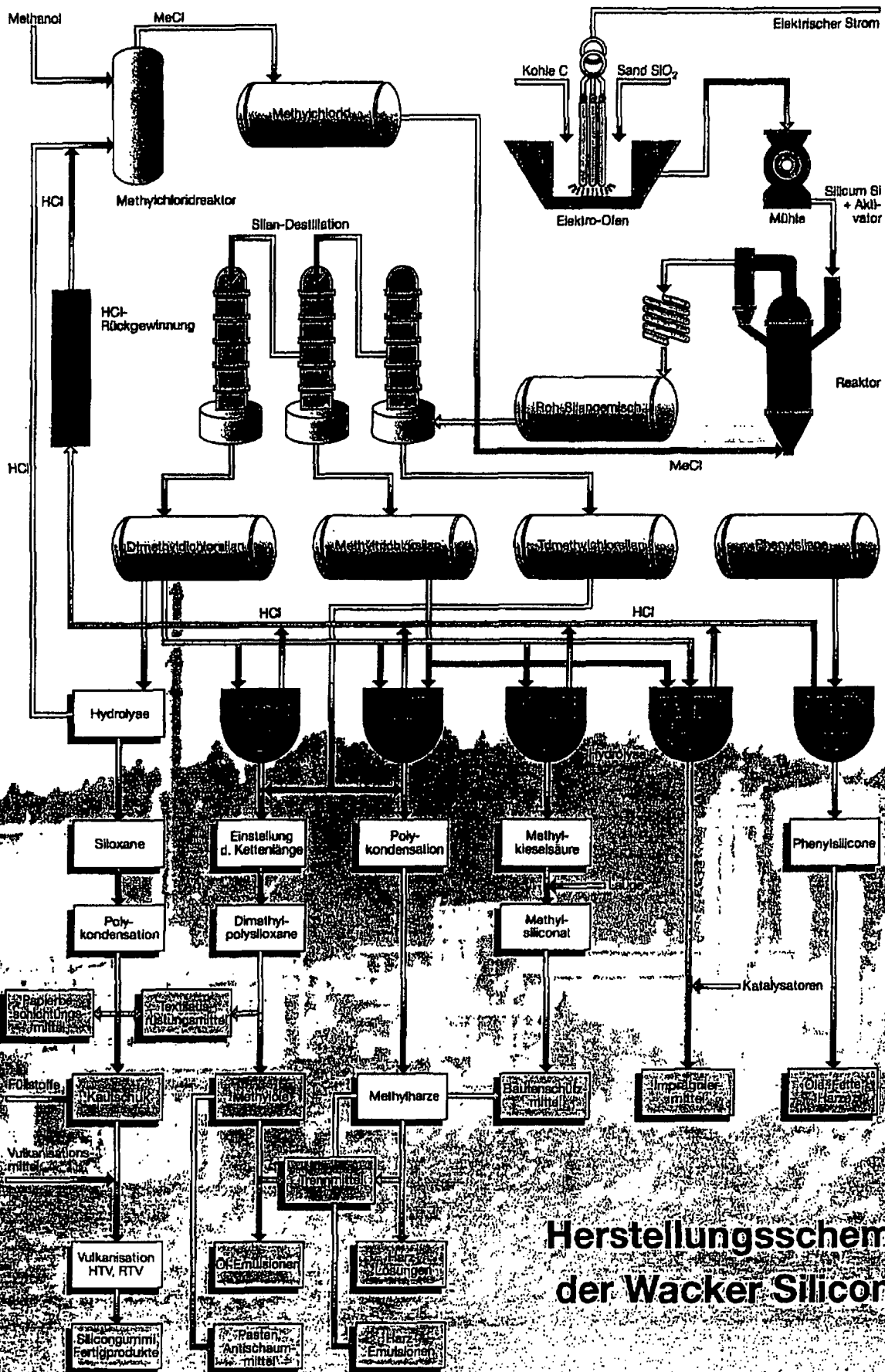
Ketone sind monomere, flüssige oder kristalline Stoffe. Beide Gruppen haben jedoch keine größeren gemeinsamen Eigenschaften. Silicone sind polymere, je nach ihrem speziellen Aufbau ölige, harz- oder kautschukartige Substanzen. Sie werden im allgemeinen aus den monomeren Ausgangsstoffen der Müller-Rochow-Synthese durch Kondensation gewonnen.

Je nach Ausgangsstoff erhält man Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaften: während monofunktionelle Silane zu niedermolekularen Siloxanen reagieren, führen difunktionelle Silane zu höhermolekularen Verbindungen. Diese besitzen bei kleiner Molekülgröße meist die Form von Ringen, bei hoher Gliederzahl die Form langer linearer Ketten. Bei der Kondensation trifunktionaler Silane bilden sich infolge der drei funktionellen Gruppen räumlich vernetzte Silicone.

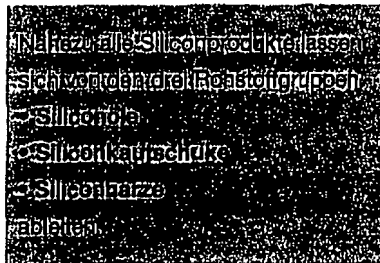
Herstellung

In den Jahren 1940/41 gelang es unabhängig voneinander den Professoren Müller und Rochow, Silicium mit dem Gas Methylchlorid (CH_3Cl) zu flüssigen Methylchlorosilanen umzusetzen. Damit waren die Ausgangsstoffe zur Herstellung der Silicone geschaffen. In komplexen chemischen Verfahren stellt die Wacker-Chemie daraus Öle, Harze oder Elastomere her.

Aus diesen drei Grundprodukten leiten sich weitere Siliconprodukte wie Fette, Trennmittel, Antischaummittel, Lackzusätze, Papierbeschichtungsmittel, Hydrophobierungsmittel für Bauten, Textil oder Leder, heiß- und kaltvulkanisierender Kautschuk ab.



Drei Grundstoffe auf Siliconbasis liefern über 2 000 hochwertige Produkte



Die Viskosität von Siliconölen bleibt über einen weiten Temperaturbereich nahezu konstant



Öle

Siliconöle sind lineare Polymere, deren Kettenlängen von 2 Si-Atomen bis weit über 1 000 Si-Atome reichen können. Zwischen den Silicium-Atomen befindet sich jeweils eine Sauerstoffbrücke. Im Vergleich zu Mineralölen ist die Viskositäts-Temperatur-Abhängigkeit der Siliconöle deutlich niedriger.

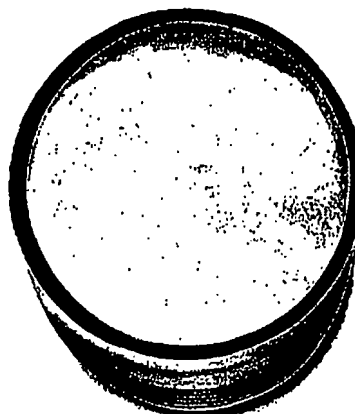
Siliconkautschuke mit charakteristischen Elastizitäts-, Dämpfungs- und Festigkeitseigenschaften



Kautschuke

Chemische Basis der Siliconkautschuke sind lineare Siliconöle mit Hydroxyl-, Vinyl- und anderen reaktiven Gruppen. Diese Polymere lassen sich auf verschiedene Weise vernetzen, wobei mehr oder weniger weitmaschige Strukturen mit ausgeprägtem elastischen Verhalten entstehen.

Gemeinsames Kennzeichen aller Siliconharze ist ihr dreidimensionaler Aufbau

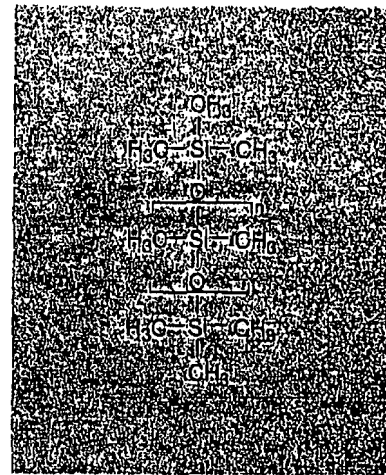


Harze

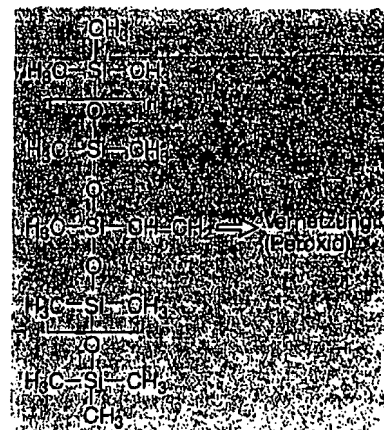
Die Produktklasse der Siliconharze erstreckt sich von relativ niedermolekularen Zwischenprodukten (Intermediates) bis hin zu hochmolekularen, stark vernetzten Harzkörpern unterschiedlichster Struktur. Ihr gemeinsames Kennzeichen ist der hochvernetzte Aufbau.

Charakteristisch ist auch ihr hohes Spreitungsvermögen, mit der die Ausbildung besonderer Eigenschaften, beispielsweise Hydrophobie oder Antischaumwirkung, einhergeht.

Eine wichtige Eigenschaft von Siliconölen ist ihr inertes Verhalten gegenüber anderen Substraten. Durch die Einführung von organischen Resten, wie Amino- oder Glykolresten, kann ein abgestuftes Polaritätsverhalten von Siliconöl hergestellt werden, das zu deutlich modifizierten Eigenschaften führt. Diese Methode erlaubt es, spezielle Leistungsmerkmale chemisch vorzuprogrammieren.



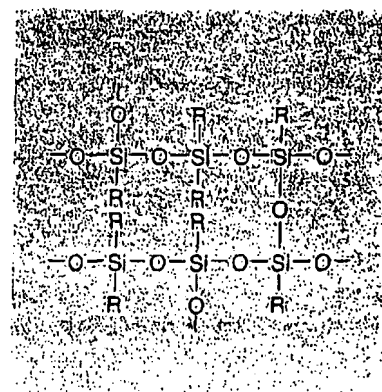
Durch den Zusatz aktiver Füllstoffe, insbesondere hochdisperser Kieselsäure, wird Silicongummi mit seinen charakteristischen Elastizitäts-, Dämpfungs- und Festigkeitseigenschaften erzeugt.



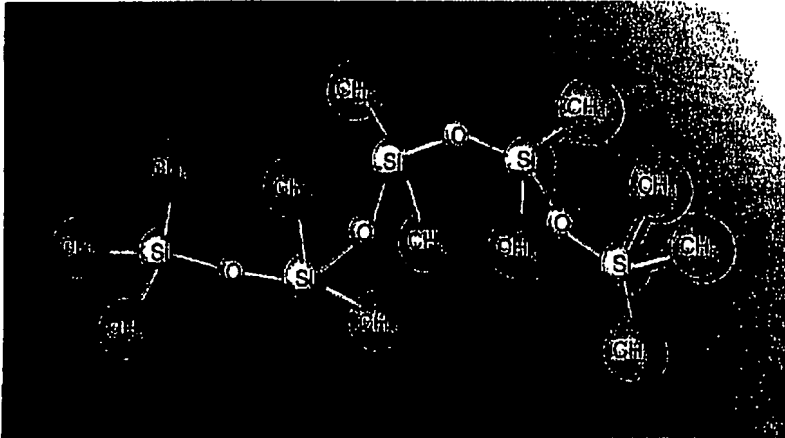
Reaktive Siliconharze beispielsweise bieten vielfältige Möglichkeiten zur Herstellung von Copolymerisaten mit organischen Harzen wie z.B. Polyesterharzen.

Die Vernetzung verläuft im allgemeinen bei höheren Temperaturen innerhalb einer längeren Zeitspanne, wobei vorübergehend eine thermoplastische Phase durch-

Siliconharze und ihre niedermolekularen Precursoren bilden weiterhin die Grundlage der Silicon-Bautenschutzmittel, z.B. als Bindemittel in Siliconharz-Fassadenfarben.



Siliconöle



Siliconöl als Holzbedrüssigkeit

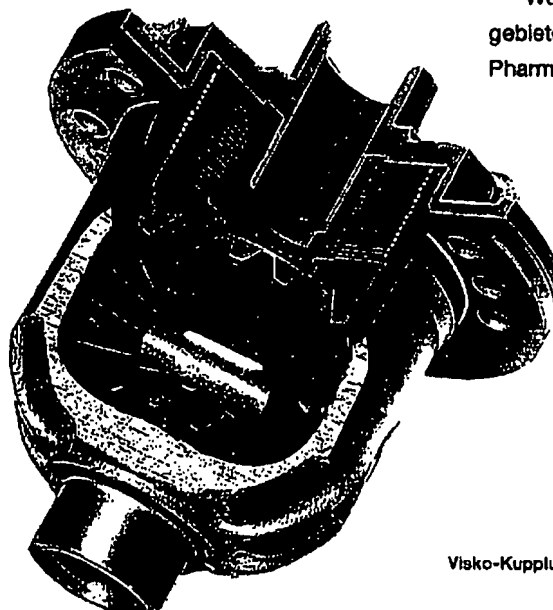
Chemische Struktur und Eigenschaften

Siliconöle sind aus Ketten aufgebaut, die abwechselnd aus Silicium- und Sauerstoff-Atomen bestehen. Organische Reste R, vorwiegend Methylgruppen, sättigen die freien Valenzen des Siliciums ab. In speziellen Fällen können auch Phenyl-, Vinyl- oder aminofunktionelle Reste diese organischen Gruppen bilden.

Siliconöle sind transparente, geschmacks- und geruchslose sowie physiologisch unbedenkliche Flüssigkeiten.

Die Viskositäten liegen je nach Einstellung zwischen 0,65 und 1 000 000 mm²/s. Siliconöle weisen von -60 °C bis +300 °C

eine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit auf. Weiter zeichnen sie sich durch extrem geringe Flüchtigkeiten, hervorragende Scherstabilität, geringe Oberflächenspannung und optimale Wasserabweisung aus. Hervorzuheben sind noch die bemerkenswert guten elektrischen Eigenschaften in einem weiten Temperaturbereich.



Typische Anwendungsbeispiele

Siliconöle eignen sich als Hydrauliköle, Dämpfungsflüssigkeiten, Diffusionspumpenöle, temperaturbeständige Schmiermittel, Dielektrika, Entschäumer und Trennmittel.

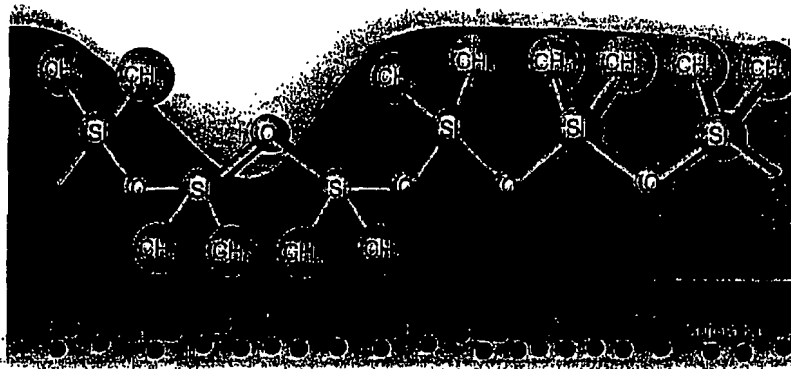
Spezielle Siliconöle sind hervorragende Imprägniermittel für Textilien und Leder. In kleinsten Mengen werden sie als Lackzusatz verwendet.

Weitere bedeutende Einsatzgebiete sind die Kosmetik, die Pharmazie und die Medizin.

Visko-Kupplung

Silicon-Trennmittel

klebrige Substanz



Einsatz in der Reifenindustrie

Chemische Struktur und Eigenschaften

Die ausgezeichnete Trennwirkung der Silicone basiert auf ihrem enormen Spreitungsvermögen und der damit verbundenen leichten Filmbildung auf den unterschiedlichsten Substraten. Das trennende Verhalten zu den meisten Substanzen wird durch entsprechende Ausrichtung der Methylgruppen auf der Oberfläche bewirkt.

Je nach erwünschter Trennmittelfunktion und Verarbeitungsbedingungen kommen speziell modifizierte Siliconöle, -emul-

sionen, -pasten und Siliconkautschuk-Beschichtungen zum Einsatz.

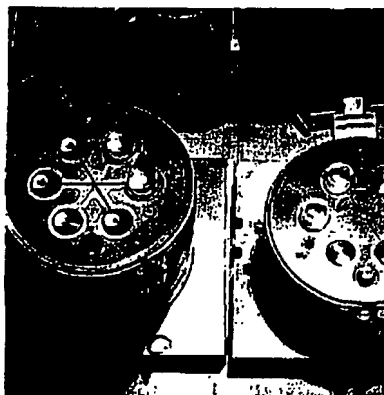
Darüber hinaus sind sie wirtschaftlich, leicht und gefahrlos zu handhaben, chemisch inert und rufen keine Korrosion hervor.

Typische Anwendungsbeispiele

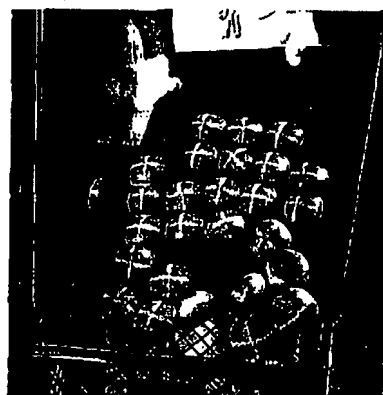
Bedeutender Anwendungsschwerpunkt der Silicon-Trennmittel ist die Kautschuk- und Kunststoffverarbeitung.

In der Reifenindustrie haben sie sich als Reifennentrennmittel sowie als Außentrennmittel bewährt.

Auch in anderen Anwendungsbereichen haben sich Silicon-Trennmittel erfolgreich behauptet. So werden beispielsweise spezielle Siliconkautschuke für die Backblechbeschichtung eingesetzt.

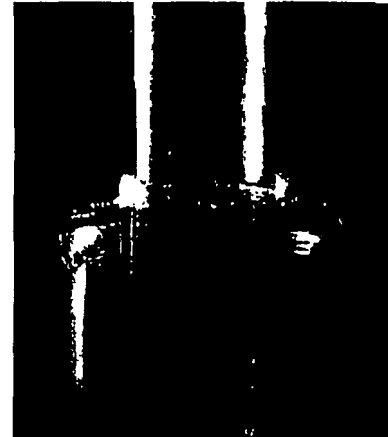
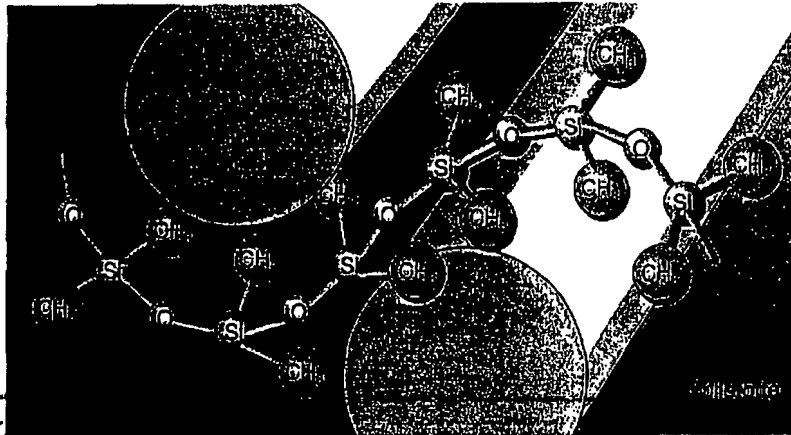


Form einer Spritzgießmaschine



Backblechbeschichtung mit
RTV-1 Siliconkautschuk

Siliconpasten



Siliconpaste als Gleitmittel

Chemische Struktur und Eigenschaften

Siliconpasten bauen auf den thermostabilen Siloxanen auf. Als wesentliche zweite Phase enthalten sie temperaturstabile, nicht-schmelzende Konsistenzgeber auf anorganischer Basis.

Wacker Siliconpasten haben aufgrund ihrer außergewöhnlichen Eigenschaften ein sehr breites und vorteilhaftes Leistungsspektrum. Ihre Konsistenz ist weitgehend temperaturunabhängig. Siliconpasten bieten ausgezeichnete elektrische Isolation, hohe Durch-

schlagsfestigkeit und Dielektrizitätskonstante sowie einen geringen Verlustfaktor.

Aufgrund ihrer Oxidationsbeständigkeit sind sie auch langzeitresistent gegen atmosphärische Einflüsse. Die Strahlungsbelastbarkeit liegt bei 10^6 Rad. Neben ihrem sehr guten Gleitvermögen überzeugt auch die hohe Trennwirkung gegenüber Elastomeren und Kunststoffen.

Typische Anwendungsbeispiele

Unter den zahlreichen Anwendungen sind besonders die Elektrolsolerpasten zum Schutz von Isolatoren sowie von Zündleitungen für Motoren und Regelanrichtungen hervorzuheben.

Eine spezielle Type steht als Wärmeleitpaste für die Elektronik zur Verfügung, die gleichzeitig Schutz gegen Stoß, Schlag und Feuchtigkeit bietet.

In zahlreichen Anwendungen dienen Siliconpasten auch als ideale Gleit- und Montagehilfsmittel. Zusätzlich haben sie sich auch als temperaturbeständige Trennmittel bewährt.

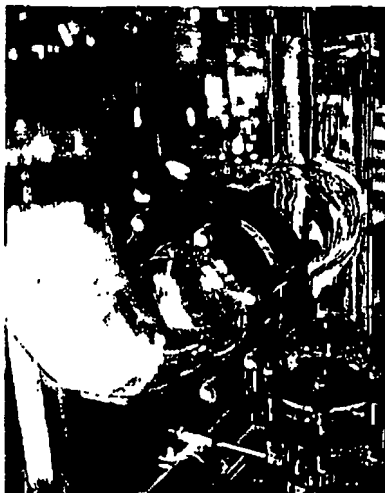
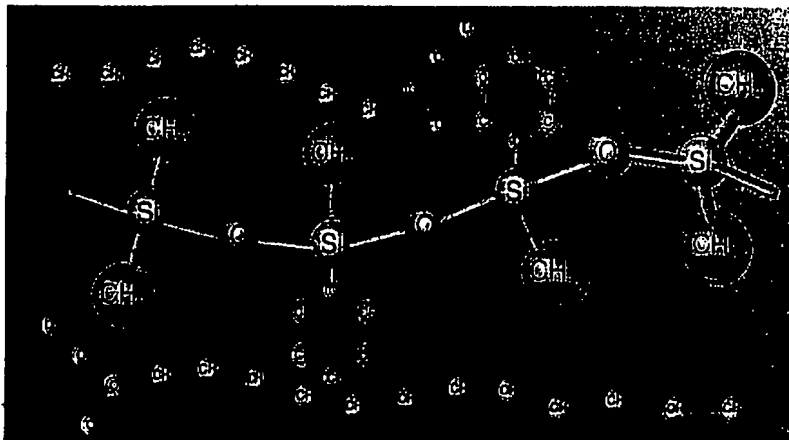


Bild links:
Dichthilfe gegenüber chemisch aggressiven Medien

Bild rechts:
Siliconpaste für elektrische Isolation

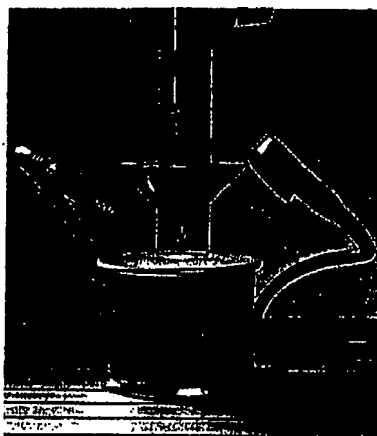
Siliconfette



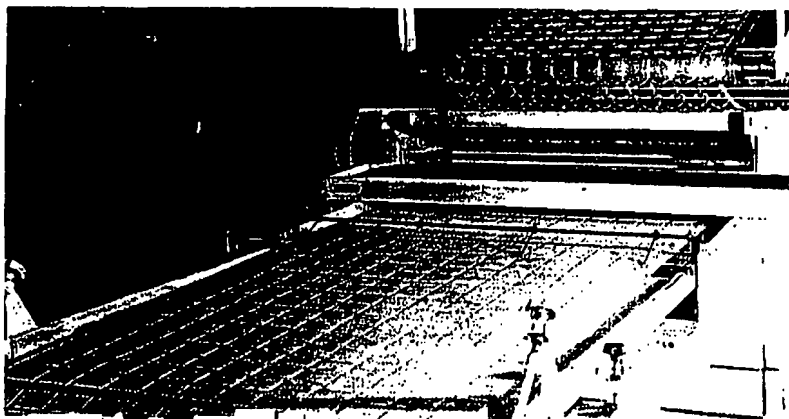
Chemische Struktur und Eigenschaften

Die außerordentlich positiven Schmiereigenschaften linear aufgebauter Silicone werden durch spezielle Verdickungszusätze wie Metallsalze (z.B. Lithiumstearat) erzielt. Ihr günstiges Eigenschaftsprofil beruht auf den Besonderheiten des Silicium-Sauerstoffgerüsts. Extreme Kälte- und Wärmebeständigkeit von $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+220\text{ }^{\circ}\text{C}$ und die geringe Temperaturabhängigkeit der Konsistenz erschließen zahlreiche An-

wendungen. Siliconfette besitzen gute dielektrische Eigenschaften, sind geruchs- und geschmacksfrei.



Penetrationsbestimmung
(Konsistenzmessung) nach
DIN 51 804 bzw. ISO 2137



Befettete O-Ringe

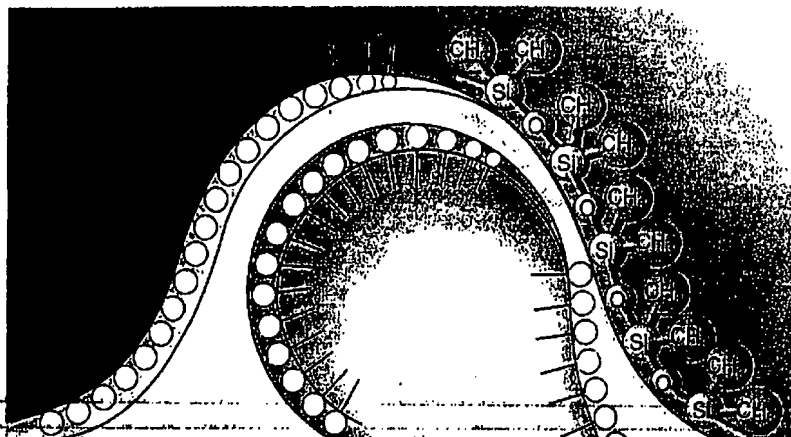
Typische Anwendungsbeispiele

Siliconfette werden überall dort bevorzugt eingesetzt, wo herkömmliche Schmierstoffe anstehende Aufgaben nicht mehr zufriedenstellend lösen können. Zu ihren klassischen Anwendungsbereichen gehören die Hoch- und Tieftemperaturschmierung und die Langzeitschmierung. Bewährt haben sie sich auch als Schmierstoffe für Kunststoff/Metall-Paarungen sowie auf Gleitfolien und in Brückengleitlagern.

In geeigneten Einstellungen finden einzelne Siliconfette auch Anwendung bei Bedarfsgegenständen im Sinne des BgV XV. Silicone.

Schmierung von Transportbändern

Silicon-Antischaummittel



Chemische Struktur und Eigenschaften

Ausgangsbasis der Silicon-Antischaummittel sind die Siliconöle. Um optimale Entschäumerwirkung zu erzielen, werden verschiedene Zusatzstoffe als Aktivoren verwendet. In der Regel wird hierfür hochdisperse Kieselsäure eingesetzt. Wacker Silicon-Antischaummittel entfalten ihre Wirkung weitgehend unabhängig von den schäumerzeugenden Komponenten. Ihre Oberflächenspannung ist sehr gering und sie spreiten auf dem schäumenden Medium außerordentlich rasch. Im Verbund mit



Silicon-Entschäumer in biologischen Kläranlagen

dem Aktivator bewirkt das Siliconöl dann den Zerfall der Schaumlamellen.



Optimale Schaumeinstellung in Waschmitteln

Typische Anwendungsbeispiele

Für die zahlreichen unterschiedlichen Aufgaben der chemischen Industrie, der Petrochemie, Farben- und Lackherstellung, Waschmittelproduktion, Textilindustrie, Pharmazie und lebensmittelnahen Industrie sowie für die Abwasseraufbereitung steht eine umfangreiche Palette praxistauglicher und wirtschaftlicher Produktsysteme zur Verfügung:

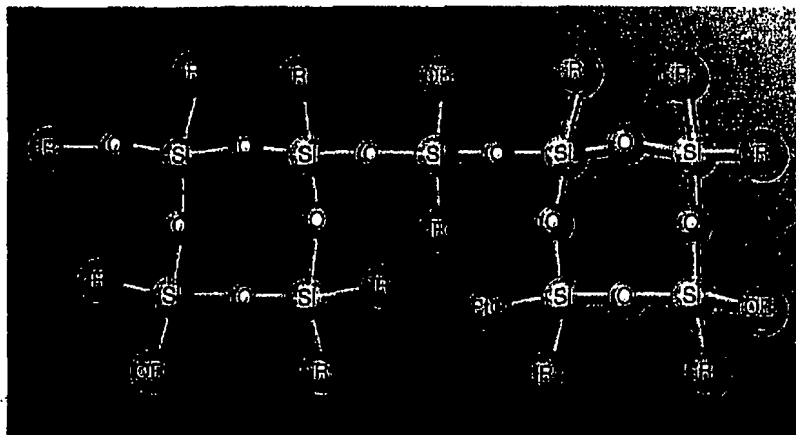
- Antischaummittel,
- Antischaummittelkonzentrate,
- selbstemulgierende Antischaummittel,
- Antischaumpulver.

Sie werden entweder als direkter Zusatz für bestimmte Produkte oder als zusätzliche Hilfsmittel bei verschiedenen Herstellungsverfahren verwendet.

Aufgrund ihrer physiologischen Neutralität können Spezialtypen in der Pharmazie und Lebensmittelindustrie eingesetzt werden. Spezielle Antischaummittel entsprechen dem BGV XV. Silicone und werden den FDA-Regelungen gerecht.



Siliconharze



Chemische Struktur und Eigenschaften

Siliconharze sind stark verzweigte Polymerstrukturen. Sie stellen Netzwerke dar, die sich aus unregelmäßig angeordneten, hauptsächlich trifunktionellen Struktureinheiten zusammensetzen. Aufgrund ihrer Kombinationsfähigkeit mit vielen organischen Polymeren lassen sich zahlreiche Eigenschaften wie z.B. Aushärtungsverhalten, Flexibilität, Haftungseigenschaften, Witterungsbeständigkeit etc. optimieren.

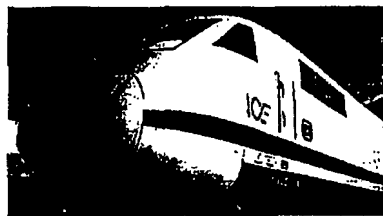
Besonders hervorzuheben ist die ausgezeichnete Hitzebeständigkeit. Siliconharze können hohen Dauertemperaturen von 200 – 250 °C, kurzzeitig sogar bis zu +600 °C standhalten. Auch ihr dielektrisches Verhalten ist ideal. Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit und beachtliche mechanische Eigenschaften machen sie zu besonders langlebigen und wirtschaftlichen Werkstoffen.



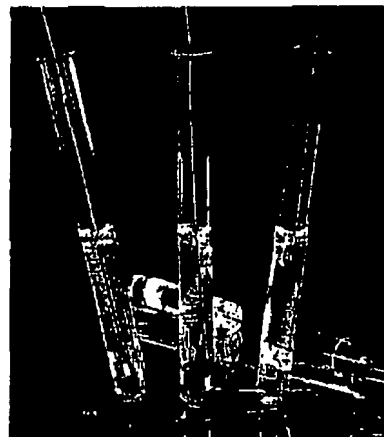
Modifizierung von Lacken für Aussenanstriche



Hochhitzebeständige Anstriche



Vakuum-Druckthermoformierung von



Gelgehaltbestimmung von Siliconharz

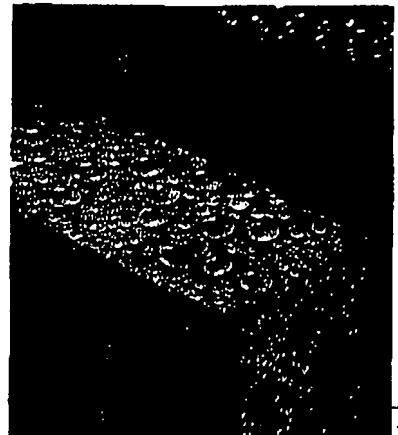
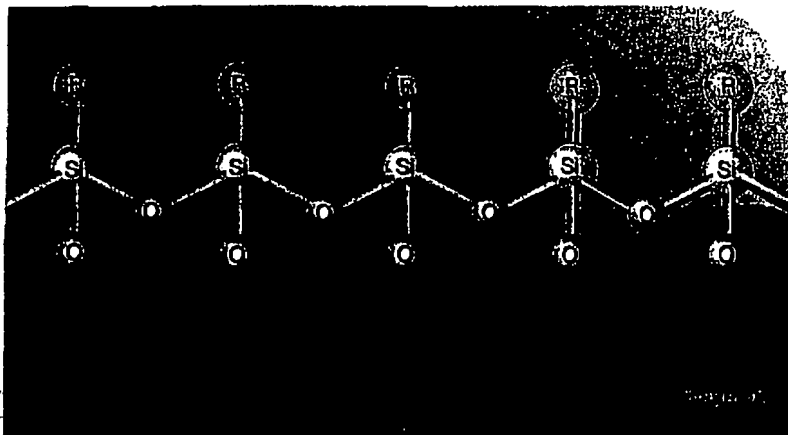
Typische Anwendungsbeispiele

Siliconharze werden als 100%ige Produkte, als lösemittelhaltige und lösemittelfreie Systeme, als Emulsionen und in Pulverform angeboten. Durch ihre ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit sind sie erstklassige Bindemittel für hitzebeständige Anstriche. Siliconharze mit reaktiven Gruppen dienen der Modifizierung von Alkyd-, Epoxid- und Acryllacken. Derart vergütete Lacke bieten hinsichtlich Witterungsbeständigkeit und Elastizität (u.a. für das Coil-Coating-Verfahren) bessere Werte. In der Kunststoffindustrie werden sie als wärmebeständige Formmassen und als Trennbeschichtungen eingesetzt.

Auch in Anwendungen der Elektroindustrie nutzt man die hohe Wärmebeständigkeit und das hervorragende Eigenschaftsprofil der Siliconharze, z.B. als Bindemittel für Glashartgewebe und Glühlampensockel-Klitte oder als Tränklacke für Elektrowicklungen.

Siliconharze werden auch als Hydrophobierungsmittel im Bautenschutz sowie als Bindemittel in Siliconharz-Faserfarben ein-

Silicon-Bautenschutzmittel



Hydrophobierter Vormauerstein

Chemische Struktur und Eigenschaften

Silicon-Bautenschutzmittel gehören zur Produktklasse der Siliconharze und enthalten vernetzungsfähige Gruppen. Ihre chemische Struktur befähigt sie, einerseits Bindung mit dem Untergrund einzugehen und andererseits wasserabweisende Wirkung zu erzeugen, ohne jedoch die Atmungsfähigkeit des Substrats zu beeinträchtigen.

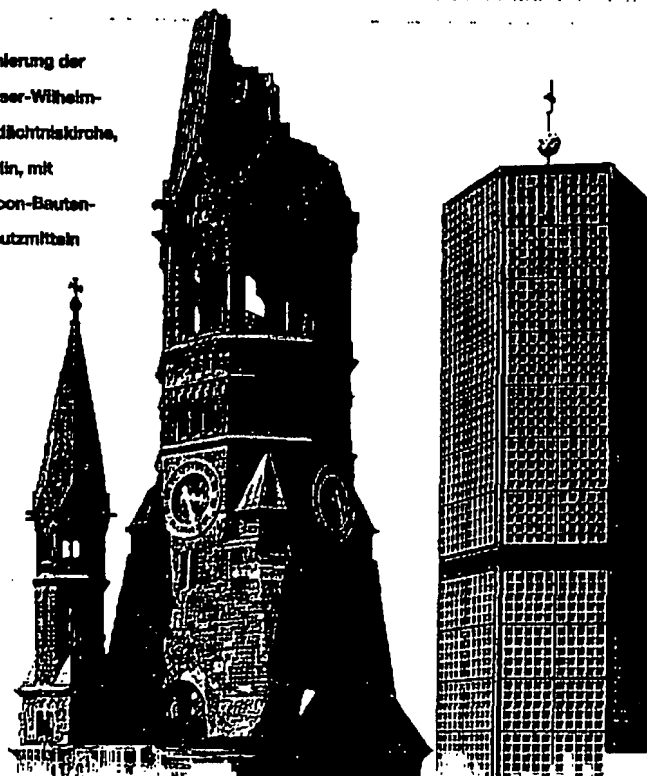
Silicon-Bautenschutzmittel werden eingesetzt, um senkrechte Flächen, z.B. Fassaden, oder stark geneigte Flächen wie Dächer gegen Wasseraufnahme zu schützen. Die mit Silicon behandelten Baustoffe nehmen bei Niederschlägen nur sehr wenig Wasser auf und können diese geringe Wassermenge in Trockenperioden leicht wieder abgeben. Dadurch bleibt der Baustoff trocken und Feuchtigkeitsschäden können vermieden werden.

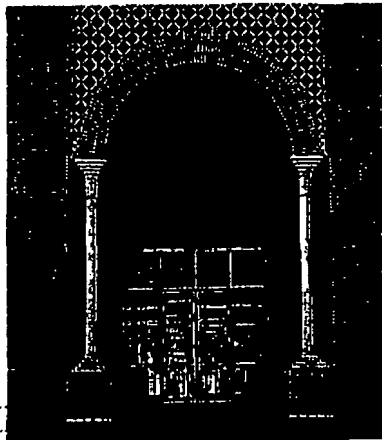
Aufgrund ihrer Molekülstruktur benetzen Silicone die Baustoffoberfläche sowie deren Kapillaren- und Porenwandungen. Ihre organischen Gruppen (R-) bilden eine Art hydrophobe „Molekülbürste“. Die Wasserabweisung wird also

nicht durch Porenverschluß, sondern durch Aufhebung der Baustoff-Benetzbarkeit erzielt. Da Poren und Kapillaren offen bleiben, wird auch die Wasserdampfdurchlässigkeit des Bau-

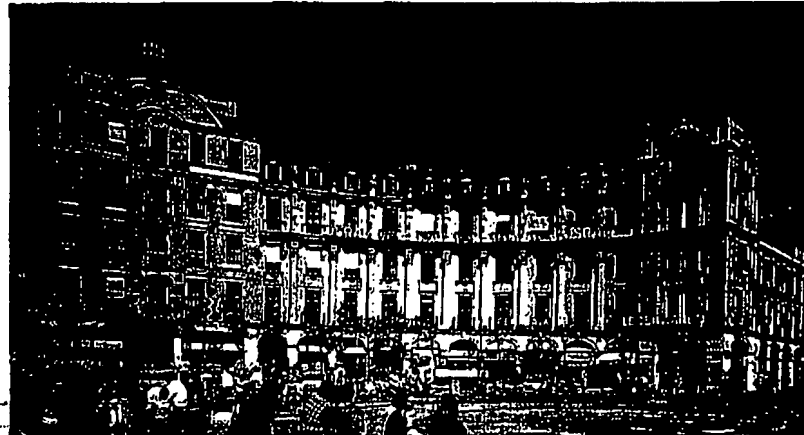
stoffes nicht beeinträchtigt. Silicon-Bautenschutzmittel werden als Silane, Siloxane und Siliconharze in Lösemittel gelöst oder in lösemittelfreier, wäßriger Form angeboten.

Sanierung der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche, Berlin, mit Silicon-Bautenschutzmitteln





Portal in Madrid mit siliconimprägnierten Ziegeln



Neu saniertes Stachusrondell in München, gestrichen mit Siliconharzfarbe

Typische Anwendungsbeispiele

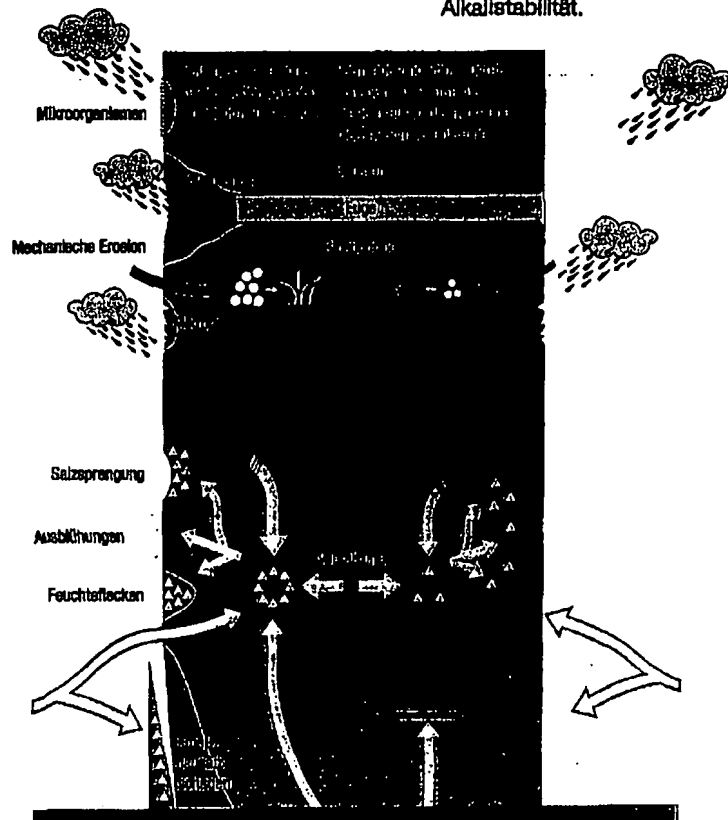
Silicon-Bautenschutzmittel dienen der werkseitigen Imprägnierung von Dachziegeln, Porenbetonelementen, Kalksandsteinen, Gipselementen und Gipskartonplatten, dem vorsorglichen Schutz sowie der Sanierung von Beton und Stahlbeton.

Als Basismaterial für Bohrloch-Injektionsmittel werden sie erfolgreich zur Bekämpfung kapillar aufsteigender Mauerfeuchtigkeit eingesetzt.

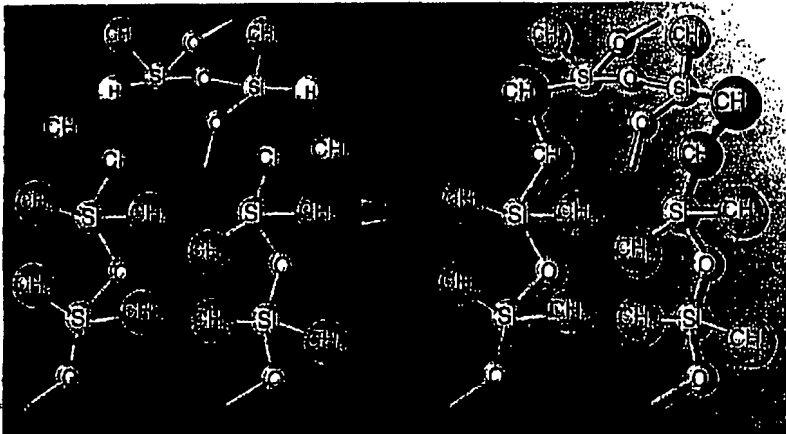
Pulverförmige Silicon-Bautenschutzmittel haben sich als qualitätsverbessernde Zusatzmittel in zement- und kalkhaltigen

Baustoffmischungen bewährt. Durch Zusatz von Silicon-Bautenschutzmittel in Emulsionsform wird das Leistungsniveau von Organosilikatfarben, Kalkfarben und Kalk-Zement-Putzen gesteigert bzw.

das von Siliconharz-Fassadenfarben und -putzen erst ermöglicht. Siloxane mit längeren Alkylgruppen dienen als Basis für Spezialgrundierungen und -imprägnierungen mit hoher Alkalistabilität.



Silicon-Papierbeschichtungsmittel



Additionsvernetzung

Chemische Struktur und Eigenschaften

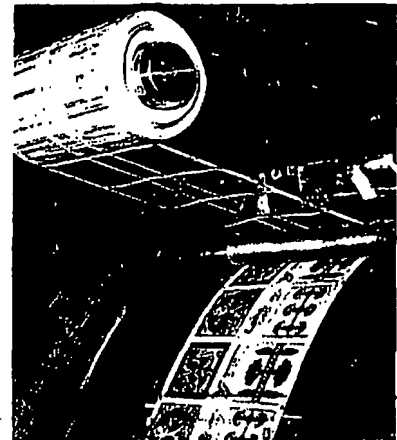
Aufgrund der ausgezeichneten Trennwirkung werden zur Herstellung hochwertiger Trennpapiere heute ausschließlich Siliconprodukte eingesetzt. Mit der Produkt-



Selbstklebende Spiegelfliesen

klasse DEHESIVE® stehen lösemittelhaltige und lösemittelfreie Systeme zur Verfügung, die speziell zur Herstellung von Silicon-Trennpapieren und Silicon-Trennfolien entwickelt wurden. Aus chemischer Sicht handelt es sich um Polydimethylsiloxane, die an ihren Kettenenden vernetzungsfähige Hydroxylgruppen oder Vinylgruppen tragen.

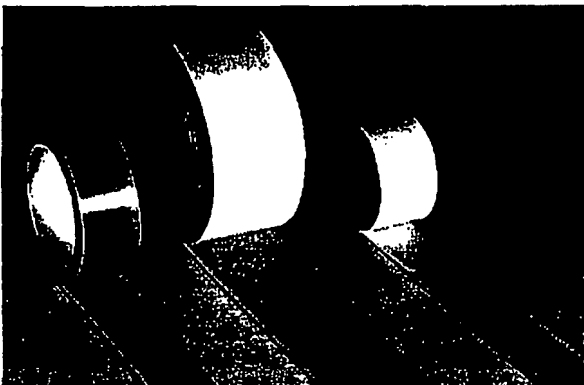
Die Vernetzung zum Elastomer erfolgt durch Kondensations- oder Additionsreaktion mit Kieselsäureestern bzw. wasserstoffhaltigen Polysiloxanen.



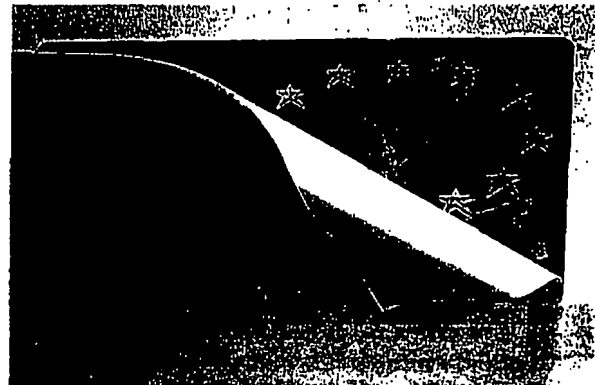
Optimiert: Papierlauf und Trennfähigkeit

Typische Anwendungsbeispiele

Haupteinsatz ist die Herstellung von Trenn- oder Mitläuferpapieren. DEHESIVE® sind physiologisch unbedenklich und entsprechen den Bedingungen des Deutschen Lebensmittelgesetzes. Deshalb lassen sich siliconbeschichtete Trennpapiere und Backformen auch in lebensmittelnahen Bereichen einsetzen.

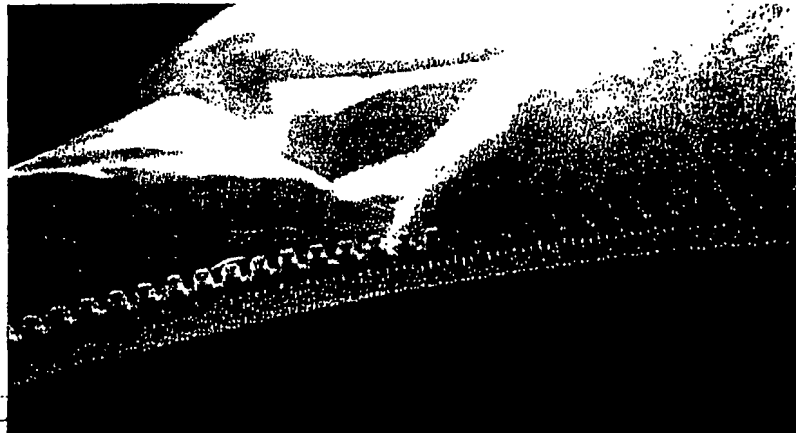
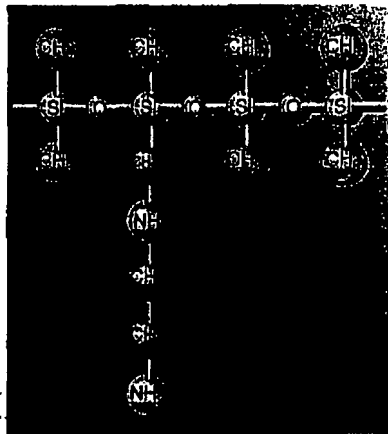


Doppelseitig beschichtete Klebebänder für vielseitigen Einsatz



Abdeckung von Selbstklebeetiketten

Silicon-Textilausrüstungsmittel



Sprungelastisches silikonbehandeltes „Innerleben“ eines Anoreks

Chemische Struktur und Eigenschaften

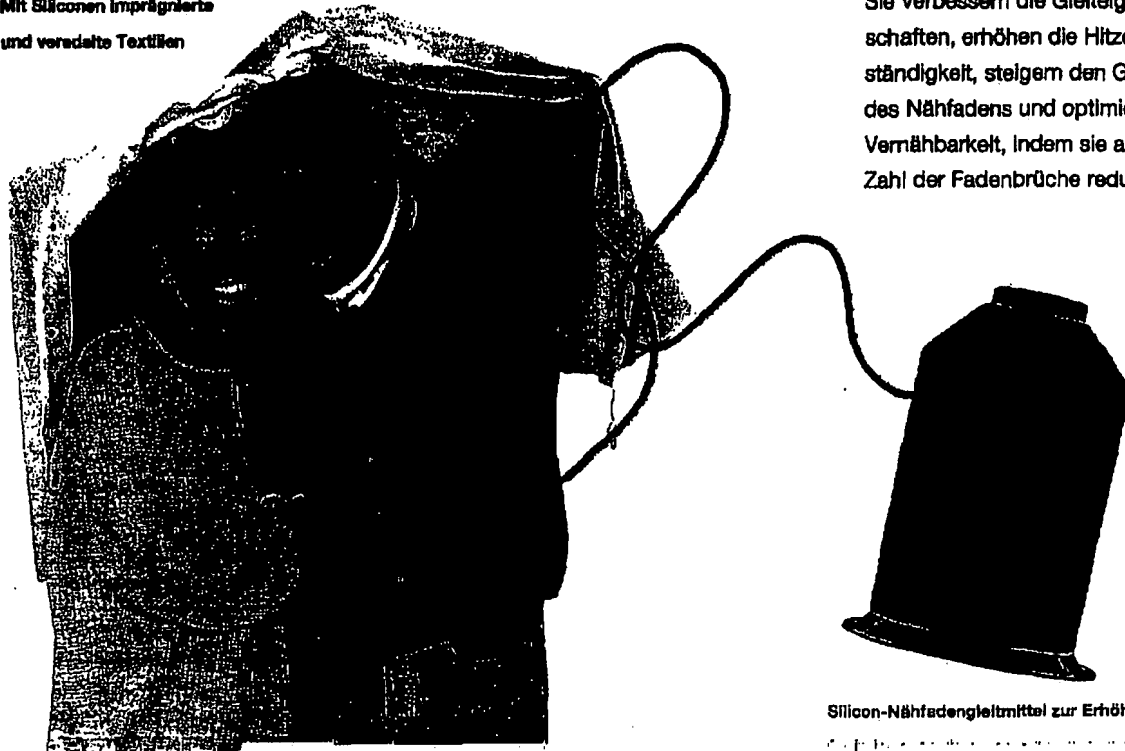
Das Eigenschaftsbild der Imprägnierung wird wesentlich von der Modifizierung des Silicon-Gerüsts bestimmt. Silicone können Qualität und Griffelgenschaften von Textilgeweben erheblich verbessern.

Typische Anwendungsbeispiele

Als Hydrophobierungsmittel erzielen Silicone bei Textilien optimale Wasserabweisung. Siliconimprägnierte Ware bietet ausgezeichnete Permanenz gegen Waschen und Reinigen. Spezielle

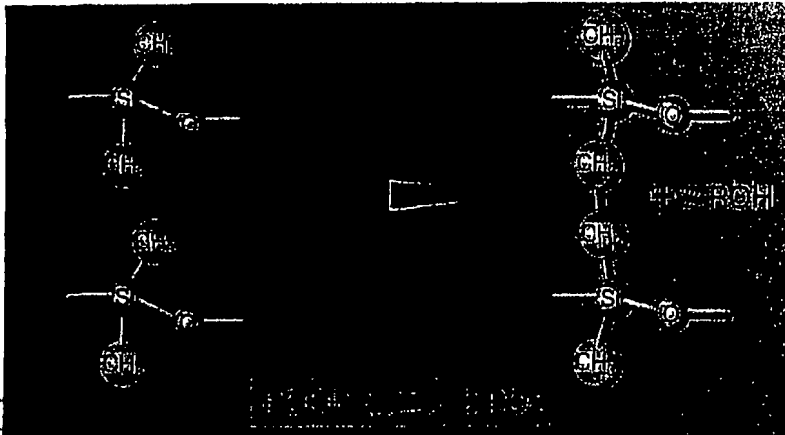
Silicon-Modifizierungen verleihen den unterschiedlichsten Natur- und Chemiefasertypen Glätte, Glanz, Weichgriff, Fülle, Elastizität und gute Vernähbarkeit. Bei der Endausrüstung von Nähgarnen haben sich Nähfadengleitmittel auf Siliconbasis bestens bewährt. Sie verbessern die Gleiteigenschaften, erhöhen die Hitzebeständigkeit, steigern den Glanz des Nähfadens und optimieren die Vernähbarkeit, indem sie auch die Zahl der Fadenbrüche reduzieren.

Mit Siliconen imprägnierte und veredelte Textilien



Silicon-Nähfadengleitmittel zur Erhöhung der

Silikonkautschuke



Peroxidische Vernetzung von HTV-Silikonkautschuk

Heißvulkanisierender Silikonkautschuk (HTV)

Chemische Struktur und Eigenschaften

ELASTOSIL® R HTV-Silikonkautschuke werden bei erhöhter Temperatur vulkanisiert. Als Vernetzer dienen organische Peroxide. Die erforderliche mechanische Festigkeit der Vulkanisate wird mit verstärkenden Füllstoffen erreicht. Hierfür eignen sich vornehmlich pyrogene Kieselsäuren mit BET-Oberflächen >100 m²/g wie z.B. WACKER HDK®-Typen. Daneben können gefällte Kiesel-

säuren, inaktive Füllstoffe (Quarz, Diatomeenerde) oder spezielle Rußsorten zugemischt werden. Ein breites Spektrum herausragender Eigenschaften erschließt ELASTOSIL® R zahlreiche Einsatzgebiete. Hierzu zählen insbesondere die Verwendbarkeit in einem weiten Temperaturbereich (von -50 °C bis +200 °C), physikalisch und physiologisch unbedenkliches Verhalten sowie die ausgezeich-

nete Alterungsbeständigkeit, auch unter extremen Bedingungen. Spezielle Einstellungen erlauben sogar den Einsatz von -80 °C bis +300 °C. Weiter sind hervorragende elektrische Eigenschaften, Resistenz gegenüber vielen Chemikalien, problemlose wirtschaftliche Verarbeitung und eine große Palette farblicher Gestaltungsmöglichkeiten herauszustellen.

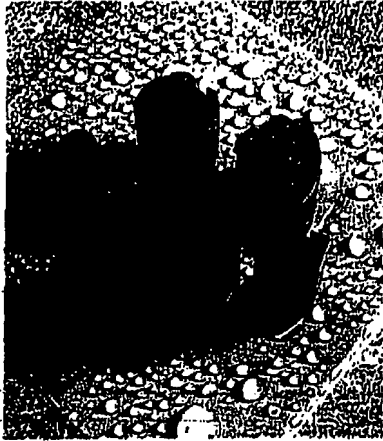


Silikonkautschuk-beschichtete Walzen z.B. in Fotokopierern

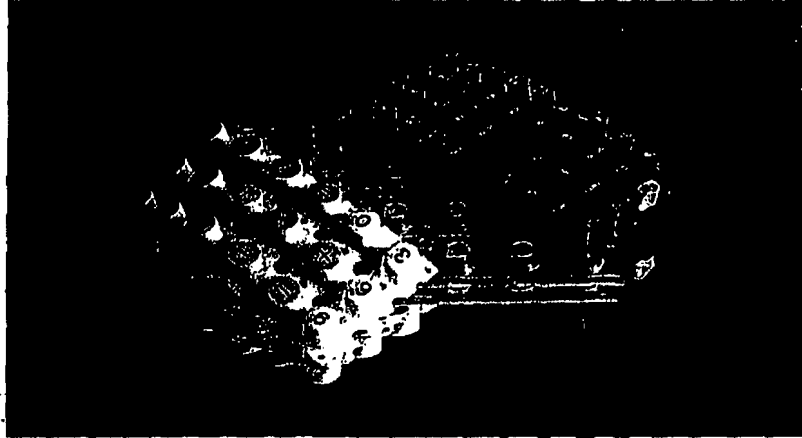


Fine grobe Polsterfarblich e C-stellung

Silikonkautschuke bestehen aus langkettigen Polysiloxanen mit verschiedenen Füllstoffen wie z.B. hochdisperser Kieselsäure, Quarz, Feinmer, Koll. Durch Vulkanisation, die Vernetzung, werden sie dicht und elastisch. Sie können in verschiedenen Formen und Größen vulkanisiert werden. Sie eignen sich für die Herstellung von Dichtungselementen, O-Ringen, Ventilen, Membranen, Schläuchen, etc. Sie sind chemisch beständig und haben eine hohe Temperaturstabilität. Sie sind auch für die Herstellung von elektrischen Isolatoren geeignet.



Steckverbindungen



Elektrisch leitfähige Kontaktmatten

Flüssigsiliconkautschuk

Chemische Struktur und Eigenschaften

Flüssigsiliconkautschuke ELASTOSIL® LR gehören zur Gruppe der heißvulkanisierenden Kautschuke. Ihre Konsistenz und ihr Vernetzungsprinzip machen sie zu Werkstoffen mit außergewöhnlichen Verarbeitungsvorteilen. Charakteristisch für Flüssigsiliconkautschuke ist die im Vergleich zu Festsiliconkautschuken und anderen Elastomeren niedrige Viskosität. Flüssigsiliconkautschuke sind fließfähige Zweikomponenten-Mischungen mit pastöser Konsistenz, die verarbeitungsfertig angeliefert werden. Die Vulkanisation erfolgt durch Additionsvernetzung.

Komponente A enthält einen Platinkatalysator, Komponente B ein wasserstofffunktionelles Polysiloxan als Vernetzer. Im Gegensatz zur Peroxidvernetzung werden bei ELASTOSIL® LR-Flüssigsiliconkautschuken keine Vernetzerspaltprodukte freigesetzt.

Typische Anwendungsbeispiele

Der erfolgreiche Einsatz heißvulkanisierender Siliconkautschuke macht vor keinem Industriebereich mehr halt und täglich kommen neue Anwendungen hinzu.

So finden sie Verwendung in der Automobilindustrie, in der Elektrotechnik, im Lebensmittel- und Humanbereich, im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Bauindustrie.

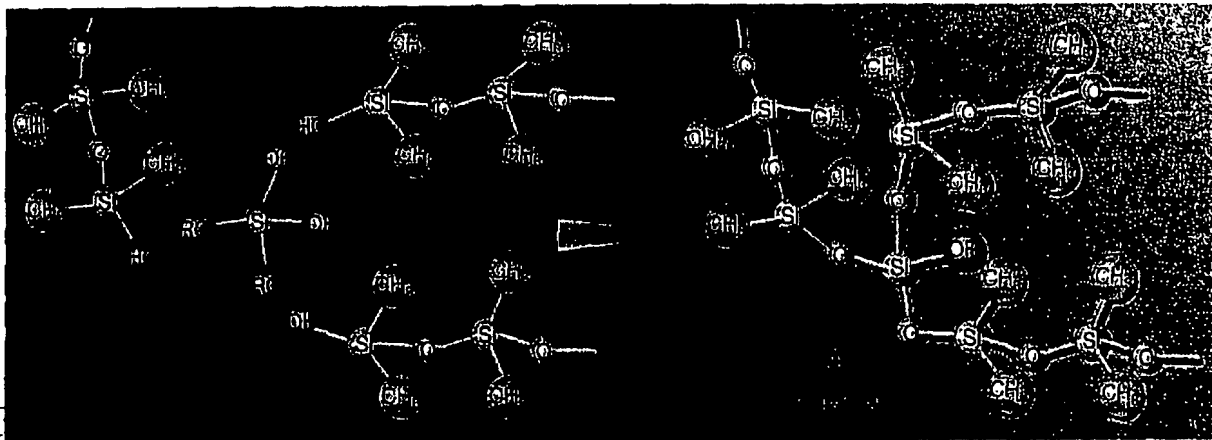
Einen Überblick über die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten finden Sie auf S. 28/29.

Druckstabil und kalkabweisend



Elastisch, sicher und körperfreundlich





Kondensationsvernetzung

Kaltvulkanisierende 2-Komponenten-Silicon- kautschuke (RTV-2)

Chemische Struktur und Eigenschaften

RTV-2 Siliconkautschuke sind zweikomponentige, gieß- und streich- oder knetbare Massen, die nach Zugabe der Härterkomponente zu hochelastischem Silicongummi vulkanisieren. Die Vernetzung erfolgt bei Raumtemperatur („RTV“-Raum-Temperatur-Vernetzung). Es gibt zwei Vernetzungsarten: die Kondensations- und die Additionsvernetzung. Bei der Kondensationsvernetzung wird ein zinnorganischer Katalysator benutzt, wobei Alkohol als Nebenprodukt entsteht. Die Additionsvernetzung bedient sich eines Platin-katalysators, ohne Spaltprodukte zu bilden.

Die meisten Vulkanisate aus ELASTOSIL® RT und ELASTOSIL® M RTV-2 Siliconkautschuken behalten ihre volle Elastizität bis +200 °C. Einige Produkte sind sogar kurzzeitig bis +300 °C belastbar. Bei tiefen Temperaturen bleibt

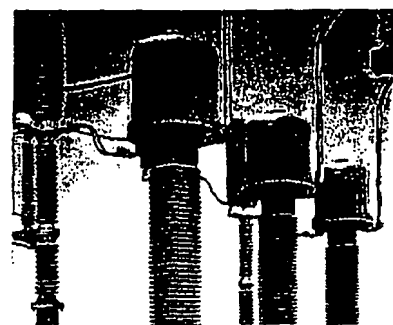


Originalgetreue Reproduktionen
mit ELASTOSIL® M

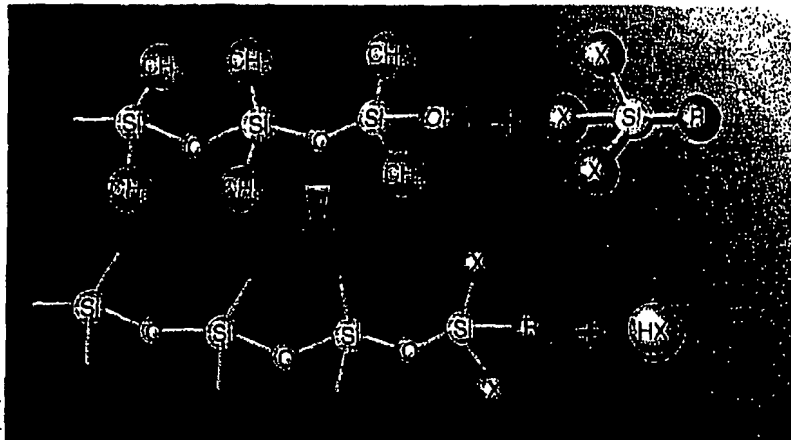
–50 °C, bei Spezialtypen sogar bis –100 °C erhalten. Im allgemeinen erlaubt die Wärmeleitfähigkeit eine Isolierung elektrischer Betriebsmittel ohne Wärmestau. Von besonderem Nutzen sind die elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Isolationswiderstand, die Durchschlagsfestigkeit und der dielektrische Verlustfaktor. RTV-2 Siliconkautschuke liefern einen zehnfach höheren Wert als Naturkautschuk, wenn es um die Gasdurchlässigkeit bei Raumtemperatur geht. Auch durch jahrelange Freibewitterung erfährt der witterungs- und alterungsbeständige Werkstoff keine wesentliche Veränderung seiner Eigenschaften. Für viele Anwendungen vorteilhaft ist auch die ausgeprägte Trennwirkung der Vulkanisat-Oberflächen gegenüber organischen und anorganischen

Typische Anwendungsbeispiele

Durch die umfangreiche Produktpalette der verschiedenen RTV-2 Siliconkautschuk-Typen lassen sich Vulkanisate mit sehr vielseitigen und auch hochspezialisierten Eigenschaften herstellen. Hieraus resultieren zahlreiche erfolgreiche Problemlösungen in den unterschiedlichsten Industriebereichen, wie z.B. im Formenbau, in der Elektronik, im Maschinen- und Industrieanlagenbau und in der Medizin. Eine detaillierte Aufstellung finden Sie auf S. 28/29.



POWERSIL® Siliconkautschuk für Isolatoren
in der Mittel- und Hochspannungstechnik



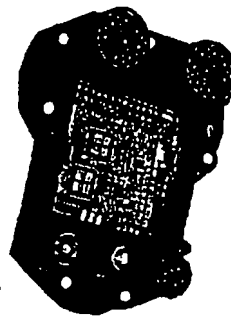
Reaktion von Polydimethylsiloxan mit Vernetzer zum lagerstabilen RTV-1 Silikonkautschuk

Kaltvulkanisierende 1-Komponenten-Silikon- kautschuke (RTV-1)

Chemische Struktur und Eigenschaften

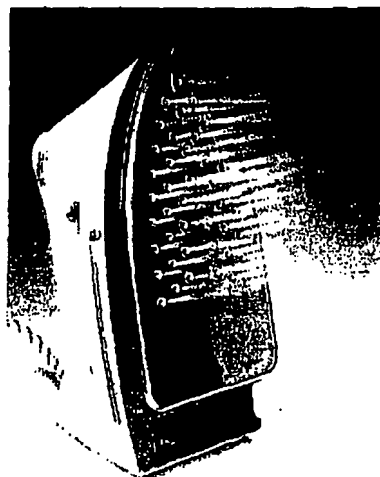
RTV-1 Silikonkautschuke sind ein-komponentige, anwendungsfertige RTV-Systeme. Sie bestehen aus Polydimethylsiloxan, Vernetzer, Füllstoff und Hilfsstoffen. Nach der Applikation setzt bei Zutritt von Luftfeuchtigkeit die Vernetzung unter Abgabe von Spaltprodukten ein. Sie beginnt an der Oberfläche des aufgetragenen Silikonkautschuks, bildet eine Haut und setzt sich allmählich ins Innere der Masse fort. Je nach Vernetzertyp werden bei der Vulkanisation geringe Mengen eines Amins, an Essigsäure oder einer neutralen Verbindung, z.B. Alkohol, freigesetzt.

Lufthärtende Silikonkautschuke lösen aufgrund ihrer idealen Eigenschaften zahlreiche Abdichtungs-, Verklebungs- und Beschichtungsprobleme. Die hervorragende Witterungs- und Alterungsbeständigkeit resultiert aus den beson-



Wärmeableitung
für Zündsteuervorgänge

Durch spezielle Zusätze halten ELASTOSIL® RTV-1 Silikonkautschuke auch besonders hohen und niedrigen Temperaturen stand.



Vielseitige Abdichtungen und Verklebungen

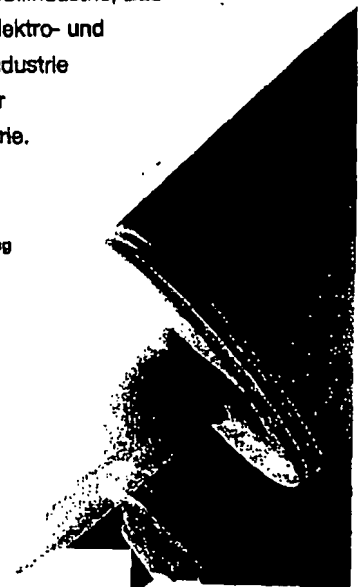


Zylinderkopfdichtung (Auftrag von ELASTOSIL® RTV-1 Silikonkautschuk im Siebdruck)

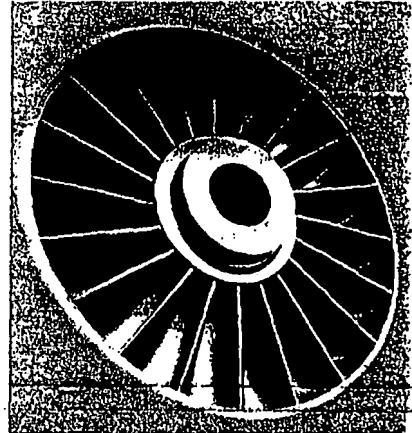
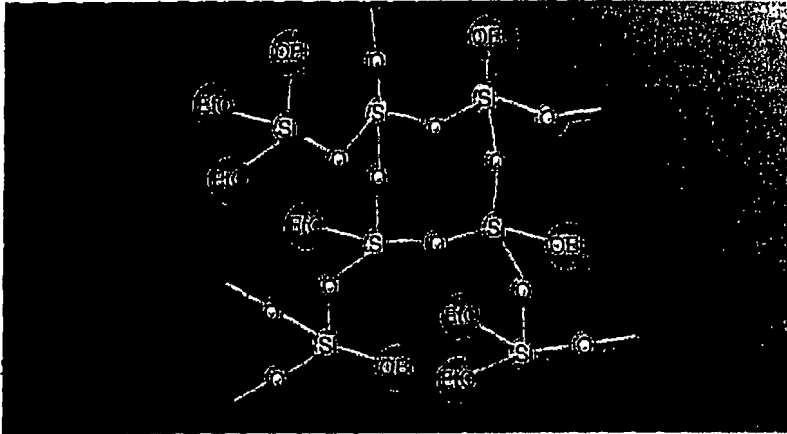
Typische Anwendungsbeispiele

ELASTOSIL® RTV-1 Silikonkautschuke sind nahezu für alle Abdichtungen, Verklebungen und Beschichtungen einsetzbar. Entsprechend umfangreich und vielfältig sind die Anwendungen dieses Werkstoffes in den unterschiedlichen Industrien, z.B. in der Automobilindustrie, Bauindustrie, Elektro- und Elektronikindustrie sowie in der Textilindustrie.

Kartuschen-Auftrag



Silikate



Feingußteil

Chemische Struktur und Eigenschaften

Silikate sind keine Silicone, da sie sich von den Oligokieselsäuren ableiten. Sie unterscheiden sich im Gehalt von Rest-Alkohol-Gruppen. Die weitere Vernetzung findet durch Zusatz von Katalysatoren, wie z.B. Schwefelsäure, statt. Zu den Silikaten zählen alle Salze und Ester der Kieselsäure. Sie sind wasserverdünnbar. Organische

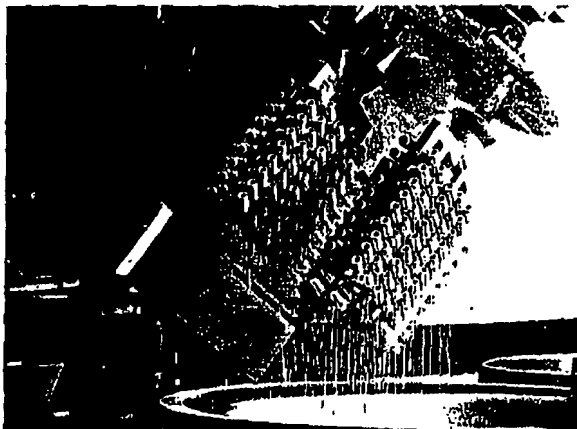
Silikate wie z.B. die Ester der Mono- und der Dikieselsäure sind nur synthetisch herstellbar. Die anorganischen Silikate bilden mit Ausnahme der Alkali-Silikate (Wasserglas), eine bedeutende Gruppe natürlich vorkommender Silicium-Sauerstoff-Verbindungen (Silikatminerale).

Typische Anwendungsbeispiele

Gießerei

Zur Herstellung feuerfester Formen und Kerne für den Feinguß dienen Kieseesterhydrolysate als Bindemittel für Füllstoffe wie Zirkonsilikat, Quarz, Quarzgut, Aluminiumsilikate oder Aluminiumoxide.

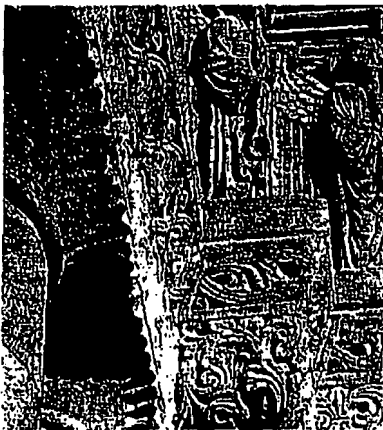
Im Wachsaußschmelzverfahren werden auf Wachamodelle feuerfeste Schichten aus o.g. Bestandteilen aufgebaut. Nach Ausschmelzen des Waxes und Brennen ist die Form für den Metallguß fertig.



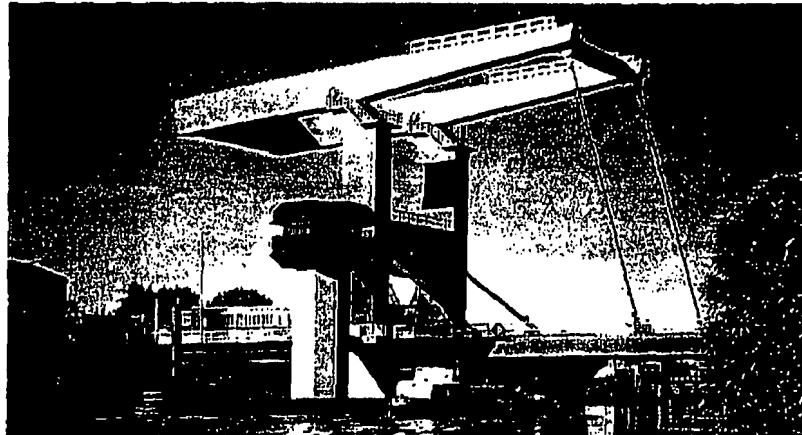
Ethylsilikate als Bindemittel für den Feinguß



Figur am Rathaus München



Restaurierung von denkmalgeschützten Gebäuden



Korrosionsschutz – Anstriche (Reiherstiegbrücke Hamburg)

Steinfestigung

In der Restaurierung werden zum Festigen mürber, verwittarter, an Bindemittel verarmter Natursteine Steinfestiger eingesetzt. Sie sind auf Basis von Kieselsäureester aufgebaut. Nach dem Auftragen auf den Baustoff scheiden sie durch Reaktion mit Luftfeuchtigkeit als neues Bindemittel Kieselsäure ab. Zur Vermeidung von Krusten- und Schalenbildung sind Steinfestiger auf besonders hohes Eindringvermögen optimiert. Durch die Behandlung mit Steinfestiger wird in der verwitterten Zone die ursprüngliche Festigkeit des Steins wieder hergestellt.

Lackindustrie

Kieselsäureester, vor allem Ethylsilikate, haben sich als Bindemittel für zinkreiche Beschichtungen bewährt. Sie härten auch unter extremen Bedingungen rasch zu chemikalienfesten, gut haftenden und problemlos überstreichbaren Beschichtungen aus. Wacker bietet auch innovative Einkomponentensysteme, die unter Einwirkung der Luftfeuchtigkeit aushärten. Einsatzgebiete sind etwa der Schiffsbau, Bohrinnseln, Industrieanlagen, Container und Rohrleitungen.

Wacker Silicone – Basis für unbegrenzten Einsatz

Mit Wacker Siliconen steht heute eine universelle Werkstoffpalette praktisch unbegrenzter Anwendungsmöglichkeiten zur Verfügung. Für die zahlreichen Industriebereiche halten wir über 2 000 verschiedene Siliconprodukte in Form von Ölen, Harzen und Elastomeren bereit. Die nachstehende, alphabetisch geordnete Übersicht zeigt die wichtigsten Anwendungen für Wacker Silicone.

Automobilindustrie

FIPG (Formed-in-place-gasket)
Zylinderkopfdichtungen
Kühler
Visko-Kupplungen
Scheinwerfer
Luftfilter
Schwingungsdämpfer
Airbags

Bauindustrie

Farblose Hydrophobierung von
Fassaden und Beton
Imprägnierung von Verkehrs-
flächen (Brücken und Parkdecks)
Bindemittel für Siliconharz-
Fassadenfarben
Naturstein-Konservierung
(Festigung und Hydrophobierung)
Fugendichtstoffe
Structural Glazing
Dichtungsprofile
Fugenbänder

Chemische Industrie

Agrochemie
Nahrungsmittelindustrie
Erdölindustrie
Wasch- und Reinigungsmittel
Auto- und Möbelpolituren
Reifenindustrie
Abwasser

Elektronik

KFZ-Elektronik
Unterhaltungselektronik
Halbleitertechnik
Photovoltaik

Farben- und Lackindustrie

Hochhitzebeständige Anstriche
Beschichtungen
Korrosionsschutz
Coil Coating
Silicon-Alkyde
Lackadditive
Druckfarben

Formenbau

Formenbau
Tampondruck

Gummi- und Kautschukindustrie

Reifentrennmittel
Plastadditive
Formartikel
Extrusionsartikel
Spritzgießartikel

Bohrmischkörper
Bugelisen
Hände
Glaskannen

Maschinen- und Anlagenbau
Meßgeräte- und Gerätebau
Filter- und Reinraumtechnik

- Organische Synthese
- Pharmazeutische Produkte
- Auffüllkonzentrate
- Antidoppebezüge
- Prothetik
- Schleppschifftransfusionen
- Infusionen, Dialyse
- Blutungsstöße
- Dehtablimpbezüge

Chief of Police
 City of New York
 Police Department
 New York City

Familien
 Geschäftsbesorgung
 Schutzaktion
 an der Universität zu Köln

[illegible][illegible]

1. Administrative
 2. Education
 3. Health

Fugate
 Walzenbäume
 Hölzer

[illegible]

Lüftung
 Raumheizung
 Schallschutz
 Bäder

- Vektorinformatik und elektronische
 • Prozessoptimierung
 • Informationsmanagement
 • Entscheidungsfindung
 • Produktentwicklung
 • Qualitätsmanagement
 • Beschaffung und Logistik
 • NEH-Management

Die Wacker-Chemie

Die Wacker-Chemie ist ein weltweit tätiges Industrieunternehmen mit Hauptsitz in München.

Über die vier Geschäftsbereiche Halbleiter, Polymere, Silicone und Werkstoffe produziert und vertreibt die Wacker-Chemie Reinstsilicium für Halbleiter-Bauelemente, Vinylacetat-Polymere, Grundstoffe, Katalysatoren und Spezialchemikalien, Silicone, Silane, Kieselsäuren und Wärmedämmstoffe, Siliciumcarbid, Ingenieurkeramik, Borverbindungen und Oberflächenveredelung in aller Welt. 17.000 Beschäftigte erzielen damit einen Jahresumsatz von 3,0 Mrd. Euro. Etwa ein Drittel davon geht auf das Konto der Silicone: einem Material, das aufgrund seiner großen Flexibilität ein äußerst breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten bietet und der Wacker-Chemie nun schon seit mehr als 50 Jahren eine führende Stellung im Markt sichert.

Grundlage dieses Erfolges ist unser hoher und beständiger Qualitätsanspruch, der sich auf alle Bereiche unseres unternehmerischen Denkens und Handelns erstreckt:

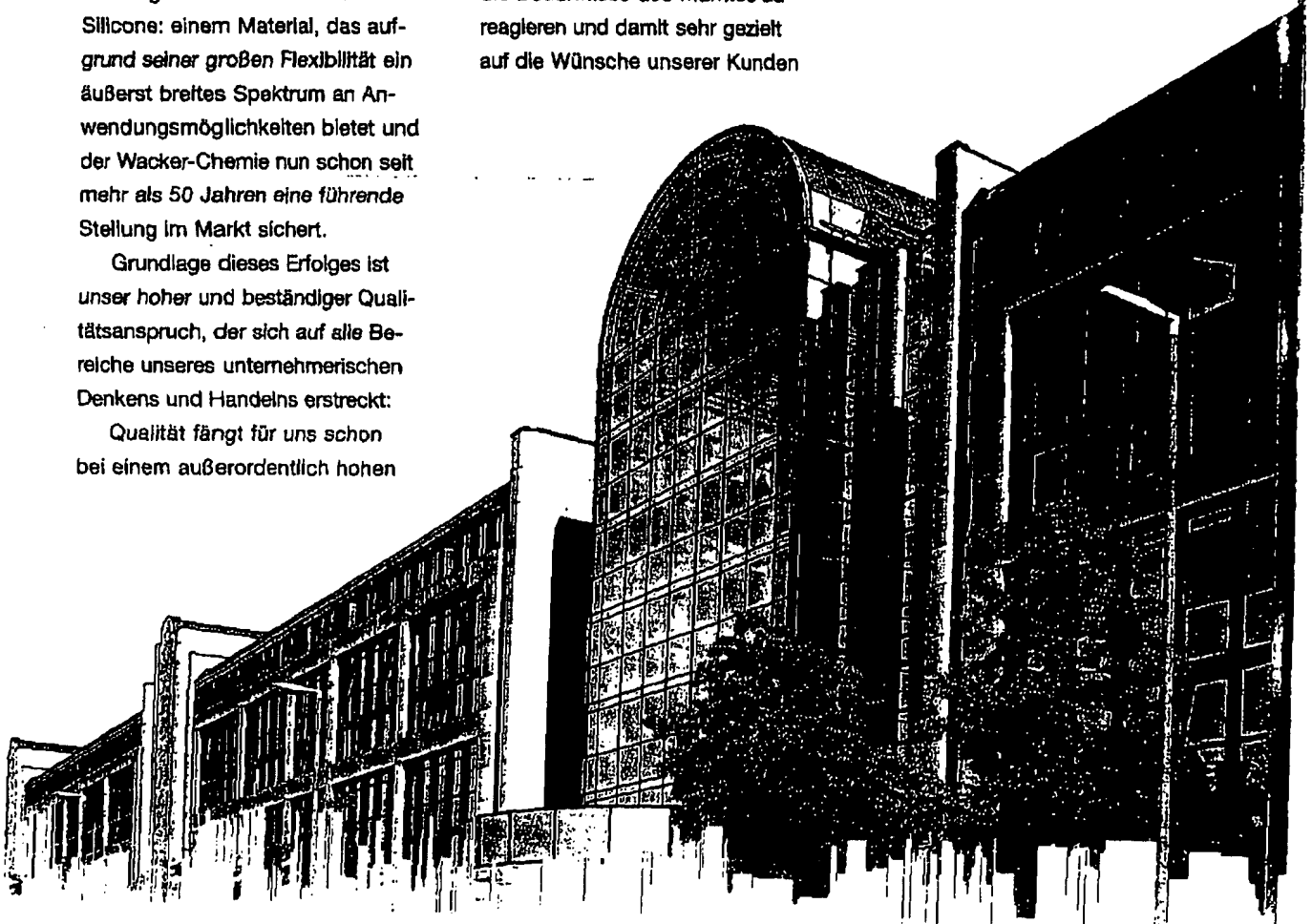
Qualität fängt für uns schon bei einem außerordentlich hohen

Forschungsniveau an, geht über die Perfektion von Produktionsabläufen, Produkten und Prüfverfahren bis hin zu unserem verantwortungsvollen Engagement für die Umwelt, das durch die Norm ISO 14001 zertifiziert ist.

Mit unseren Produktionsstätten in Deutschland, den USA, Brasilien, Japan, Singapur, Indien, Frankreich, Italien, Spanien und den Niederlanden, mit unseren Niederlassungen in fast hundert Ländern auf allen Kontinenten der Erde haben wir ein globales Netzwerk geschaffen, das es uns ermöglicht, besonders schnell und flexibel auf die Bedürfnisse des Marktes zu reagieren und damit sehr gezielt auf die Wünsche unserer Kunden

einzugehen. Es entstehen Produkte, die ebenso gefragt sind wie die besonders kundennahe Serviceleistung unserer Anwendungstechnik.

Die Nähe zu unseren Kunden ist schließlich auch ein zentraler Qualitätsaspekt unserer Arbeit. Eine Nähe, die nur in zweiter Hinsicht geographisch gemeint ist. In erster Hinsicht meinen wir damit die langfristigen und vertrauensvollen Beziehungen, die für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit der Wacker-Chemie typisch sind.



Verkaufsbüros und Vertriebsgesellschaften

Australien/Victoria
Wacker Chemicals
Australis Pty. Ltd.
Tel. +61-3-98 02 61 00
Fax +61-3-98 02 63 11

Brasilien/Jandira
Wacker Química do Brasil Ltda.
Tel. +55-11-79 29 26 66
Fax +55-11-4 27 25 43

China/Beijing
Wacker Chemicals China Ltd.
Tel. +86-10-65 66 83 61
Fax +86-10-65 66 83 63

China/Guangzhou
Wacker Chemicals China Ltd.
Tel. +86-20-83 86 47 11
Fax +86-20-83 87 15 84

China/Hong Kong
Wacker Chemicals Hong Kong Ltd.
Tel. +852-25 06 32 28
Fax +852-25 06 32 80

China/Shanghai
Wacker Chemicals China Ltd.
Tel. +86-21-50 80 11 22
Fax +86-21-50 80 17 18

Deutschland/Düsseldorf
Wacker-Chemie GmbH
Tel. 02 11-69 93-0
Fax 02 11-38 40 41

Deutschland/Stuttgart
Wacker-Chemie GmbH
Tel. 07 11-6 19 42-0
Fax 07 11-6 19 42-61

Deutschland/Ottobrunn
DRAWIN Vertriebs-GmbH
Tel. 0 89-6 08 69-0
Fax 0 89-6 08 69-2 50

Frankreich/Lyon
Wacker-Chimie S.A.
Tel. +33-4-72 81 03 00
Fax +33-4-78 95 27 45

Griechenland/Kallithea-Athen
Wacker-Chemie Hellas GmbH
Tel. +30-1-9 23 32 84
Fax +30-1-9 22 16 96

Großbritannien/Nordirland/
Epham
Wacker Chemicals Ltd.
Tel. +44-17 84-48 78 00
Fax +44-17 84-48 78 70

Indien/Calcutta
Wacker-Metroark Chemicals Ltd.
Tel. +91-33-4 70 83 90
Fax +91-33-4 70 99 43

Indonesien/Jakarta
Wacker Chemicals
(South Asia) Pte. Ltd.
Tel. +62-21-5 26 33 24
Fax +62-21-5 26 33 23

Irland/Dublin
Wacker Chemicals Ltd.
Tel. +353-1-6 37 50 40
Fax +353-1-6 37 50 50

Italien/Peschiera Borromeo
Wacker-Chemie Italia SpA
Tel. +39-02-5 18 91-1
Fax +39-02-5 16 91-4 99

Japan/Tokio
Wacker AsahiKasei
Silicone Co., Ltd.
Tel. +81-3-52 72-31 33
Fax +81-3-52 72-31 30

Korea/Seoul
Wacker Chemicals Korea Ltd.
Tel. +82-2-5 62 68 77
Fax +82-2-5 62 67 71

Mexiko/Mexiko-City
Wacker Mexicana, S.A. de C.V.
Tel. +52-5-5 95 75 99
Fax +52-5-6 83 84 34

Niederlande/Krommenie
Wacker-Chemie Benelux B.V.
Tel. +31-75-6 47 80 00
Fax +31-75-6 21 50 81

Norwegen/Stabekk
Wih. Willumsen AS
Tel. +47-67 10 21 20
Fax +47-67 10 21 30

Österreich/Wien
Wacker-Chemie Ges.m.b.H.
Tel. +43-1-5 36 52-0
Fax +43-1-5 36 52-33

Polen/Warschau
Wacker-Chemia Polska Sp.z o.o.
Tel. +48-22-6 35 33 31
Fax +48-22-6 35 85 17

Russland/Moskau
Wacker-Chemie GmbH
Tel. +7-0 95-2 99 10 39
Fax +7-0 95-2 30 68 47

Schweden/Stockholm
Wacker-Kemi AB
Tel. +46-8-52 20 52 20
Fax +46-8-52 20 52 21

Schweiz/Basel
Wacker-Chemie (Schweiz) AG
Tel. +41-61-2 06 85 85
Fax +41-61-2 06 85 78

Singapur
Wacker Chemicals
(South Asia) Pte. Ltd.
Tel. +65-5 42 66 38
Fax +65-5 42 66 32

Spanien/Barcelona
Wacker Química Ibérica, S.A.
Tel. +34-93-2 92 07 00
Fax +34-93-2 17 57 86

DRAWIN Química, S.A.
Tel. +34-93-2 70 27 17
Fax +34-93-3 01 75 27

Taiwan/Taipei
Wacker Chemicals Hong Kong Ltd.
Tel. +886-2-27 82 98 58
Fax +886-2-27 82 82 18

Tschechische Republik/
Blowakel/Prag
Wacker-Chemie S.r.o.
Tel. +420-2-67 29 85 01
Fax +420-2-67 29 85 10

Türkei/Istanbul-Mesiak
Wacker-Chemie GmbH
Tel. +90-2 12-3 35 84 00
Fax +90-2 12-3 35 84 10

Ungarn/Budapest
Wacker-Chemie Hungaria Kft.
Tel. +36-1-4 64 73 30
Fax +36-1-4 64 73 60

USA/Adrian, MI
Wacker Silicones Corporation
Tel. +1-5 17-2 64-85 00
Fax +1-5 17-2 64-82 48

USA/Duncan, SC
Kelmar Industries.
Tel. +1-8 64-4 33-07 77
Fax +1-8 64-4 33-07 78

Die in dieser Broschüre mitgeteilten Daten entsprechen dem derzeitigen Stand. Der Abnehmer ist von sorgfältigen Eingangsprüfungen im Einzelfall hierdurch nicht entbunden. Änderungen der Produktkennzahlen im Rahmen des technischen Fortschritts oder durch betrieblich bedingte Weiterentwicklung behalten wir uns vor. Die in dieser Broschüre gegebenen Empfehlungen erfordern wegen der durch uns nicht beeinflussbaren Faktoren während der Verarbeitung, insbesondere bei der Verwendung von Rohstoffen Dritter, eigene Prüfungen und Versuche. Unsere Empfehlungen entbinden nicht von der Verpflichtung, eine eventuelle Verletzung von Schutzrechten Dritter selbst zu überprüfen und gegebenenfalls zu beseitigen. Verwendungsvorschläge begründen keine Zusage der Eignung für den empfohlenen Einsatzzweck.

Überreicht durch:

Integriertes
Managementsystem
zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 und
DIN EN ISO 14001

München, Juli 2001

WACKER

Wacker-Chemie GmbH
Geschäftsbereich Silicone
Hanna-Seidel-Platz 4
D-81737 München
Tel. +49-89-62 79-01
Fax +49-89-62 79-28 88
<http://www.wacker.com>

■ Silicone-Info Service
Deutschland:
Tel. 0-8 00-62 79-8 00
International:
Tel. +8 00-62 79-80 00
E-Mail: silicones@wacker.com

Nr. 4945.07.01 (10.98)
Nachdruck